UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1946-1947 — N° 8

LE CONTROLE MÉDICO-PHYSIOLOGIQUE RESPIRATOIRE ET CIRCULATOIRE A L'ÉCOLE INTERRÉGIONALE DE PERFECTIONNEMENT DE LA POLICE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 30 Octobre 1946

PAR

Robert-Henri HÉRAUD

PROFESSEUR D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Né à Bordeaux (Gironde), le 7 Avril 1922

Examinateurs de la Thèse :

MM. FABRE, professeur ..... *Président*

VILLEMIN, professeur .....

SIGALAS, professeur ..... *Juges*

DUFOUR, agrégé .....

BORDEAUX

IMPRIMERIE E. DROUILLARD

3, PLACE DE LA VICTOIRE

—

1946

HÉRAUD (Robert-Henri)

Le contrôle médico-physiologique respiratoire et circulatoire à l'Ecole interrégionale de perfectionnement de la Police. — Bordeaux, impr. E. Drouillard, 1946. In-8°, 131 p., fig.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1946-1947. N° 8).

HÉRAUD (Robert-Henri)

Le contrôle médico-physiologique respiratoire et circulatoire à l'Ecole interrégionale de perfectionnement de la Police. — Bordeaux, impr. E. Drouillard, 1946. In-8°, 131 p., fig.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1946-1947. N° 8).

HÉRAUD (Robert-Henri)

Le contrôle médico-physiologique respiratoire et circulatoire à l'Ecole interrégionale de perfectionnement de la Police. — Bordeaux, impr. E. Drouillard, 1946. In-8°, 131 p., fig.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1946-1947. N° 8).

HÉRAUD (Robert-Henri)

Le contrôle médico-physiologique respiratoire et circulatoire à l'Ecole interrégionale de perfectionnement de la Police. — Bordeaux, impr. E. Drouillard, 1946. In-8°, 131 p., fig.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1946-1947. N° 8).

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1946-1947 — N° 8

LE CONTROLE MÉDICO-PHYSIOLOGIQUE RESPIRATOIRE ET CIRCULATOIRE A L'ÉCOLE INTERRÉGIONALE DE PERFECTIONNEMENT DE LA POLICE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 30 Octobre 1946

PAR

Robert-Henri HÉRAUD

PROFESSEUR D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Né à Bordeaux (Gironde), le 7 Avril 1922

Examinateurs de la Thèse :

MM. FABRE, professeur ..... *Président*

VILLEMIN, professeur .....

SIGALAS, professeur ..... *Juges*

DUFOUR, agrégé .....

BORDEAUX

IMPRIMERIE E. DROUILLARD

3, PLACE DE LA VICTOIRE

—

1946

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. DUPÉRIÉ — ASSESSEUR : M. LABAT

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. DENIGÈS, BEILLE, DUPOUY, A. MANDOUL, PETGES, GUYOT, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PÉRY.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	N... / DUPÉRIÉ
Clinique chirurgicale et gynécologique	CHARRIER
Clinique chirurgicale	PAPIN
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE
Anatomie pathologique et microscopie clinique	DE GRAILLY
Anatomie	VILLEMIN
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL
Hygiène	PIÉCHAUD
Médecine légale et déontologie	DERVILLÉE
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	RÉCHOU
Chimie	CHELLE
Botanique et matière médicale	GOLSE
Pharmacie	VITTE
Physiologie	FABRE
Clinique médicale des maladies des enfants	FONTAN

	MM.
Zoologie et parasitologie	SIGALAS
Médecine expérimentale	AUBERTIN
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	LOUBAT
Clinique des maladies infectieuses	DAMADE
Chimie biologique et médicale	MACHEBŒUF
Physique médicale et pharmaceutique	N...
Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques	BONNIN
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JOULIA
Clinique des maladies des voies urinaires	DARGET
Clinique des maladies nerveuses et mentales	DELMAS-MARSALET
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT
Hydrologie thérapeutique et Climatologie	CREYX
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ

MM. PERRENS (Maladies mentales), FAUGÈRE (Obstétrique).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

	MM.
Anatomie	DUFOUR
Physiologie	N...
Médecine générale	N... / N... / N... / BROUSTET / N... / SARIC / DUBARRY / J. TRAISSAC
Chirurgie générale	N... / MASSÉ / N...

	MM.
Chirurgie générale	MAGENDIE / POUYANNE / LAUMONIER
Obstétrique	N... / MAHON
Ophtalmologie	BESSIÈRES
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS
Dermatologie et syphiligraphie	LE COULANT
Physique médicale	N...
Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.	CASTAGNOU
Histoire naturelle pharmaceutique	GIRARD
Pharmacie	MESNARD / N...
Histoire naturelle médicale et parasitologie.	N...
Histologie	BROUSSY

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	MASSÉ
Accouchements	MAHON
Puériculture	PÉRY
Urologie	N...
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI
Ophtalmologie	N...
Anatomie	RIGAUD
Chimie minérale	CASTAGNOU
Botanique	GIRARD

	MM.
Cryptogamie	GIRARD
Pharmacie galénique	MESNARD
Bactériologie	MOUREAU
Physiologie	Mlle ROUGIER
Chimie biologique	TAYEAU
Parasitologie et biologie appliquées	PAUTRIZEL
Pathologie chirurgicale	N... / N...
Electroradiologie	CAILLON

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A MA MÈRE

A MON PÈRE

Pour les sacrifices de tous les jours, pour l'exemple que vous m'avez donné, bien faible témoignage de ma piété filiale et de mon impérissable reconnaissance.

A MON FRÈRE

Avec l'expression de ma profonde affection.

A MA FEMME

En hommage de mon amour.

A MA MARRAINE

A MON PARRAIN

A MA TANTE

A MON ONCLE

En témoignage de l'affection que je leur porte.

A MES BEAUX-PARENTS

A MON BEAU-FRÈRE

Fraternelle affection.

A TOUS MES PARENTS

À MES AMIS

A MES CAMARADES D'ÉTUDE

LUCIEN HURMIC

HENRY SACCHARIN

A TOUS MES AMIS SPORTIFS

A MADEMOISELLE CONGOURDEAU

Votre courage et votre dévouement m'ont permis de sortir des dures épreuves que nous avons vécues durant les années 1943 et 1944.

A TOUS CEUX AUXQUELS JE DOIS MA FORMATION
MORALE, INTELLECTUELLE,
PROFESSIONNELLE ET SPORTIVE

A MADAME BOURGES-DESPAUX

DOCTEUR EN ÉDUCATION PHYSIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE GAND

EX-CHARGÉE DE COURS A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

A MONSIEUR LE DIRECTEUR GÉNÉRAL
DE LA SURETÉ NATIONALE

A MONSIEUR LE DIRECTEUR DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA SURETÉ NATIONALE

A MONSIEUR LE SECRÉTAIRE GÉNÉRAL
POUR LA POLICE DE LA RÉGION DE BORDEAUX

A MONSIEUR LE DIRECTEUR DU SERVICE RÉGIONAL
DE SANTÉ POUR LA POLICE

AUX COMMANDANTS, AUX OFFICIERS DE PAIX

A TOUS CEUX QUI M'ONT AIDÉ
DANS L'ÉLABORATION DE CETTE THÈSE,
LORS DE MON SÉJOUR A L'ECOLE INTERRÉGIONALE DE POLICE

A MON CHEF DE LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE

MADEMOISELLE LE DOCTEUR GILBERTE ROUGIER

EX-INTERNE (MÉDAILLE D'OR) DES HÔPITAUX

CHARGÉE DE COURS DE PHYSIOLOGIE

Vous qui m'avez guidé pendant plusieurs années dans mes études au « labo », en amie sincère, recevez ce modeste hommage.

A NOS MAITRES DE LA FACULTÉ

A NOS MAITRES DES HOPITAUX

A NOTRE JURY DE THÈSE

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR FABRE

PROFESSEUR DE PHYSIOLOGIE

DIRECTEUR DE L'INSTITUT D'ÉDUCATION PHYSIQUE

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

MÉDAILLE MILITAIRE

CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

CHER MAÎTRE,

Nous vous remercions de la joie et de l'honneur que vous nous procurez en acceptant, vous qui en avez eu l'idée première, la présidence de cette thèse. Pour vos éblouissantes leçons du cours de physiologie, pour vos aimables et indulgents conseils, nous vous prions de croire à notre respectueuse admiration et à notre vive reconnaissance.

LE CONTROLE MÉDICO-PHYSIOLOGIQUE RESPIRATOIRE ET CIRCULATOIRE A L'ÉCOLE INTERRÉGIONALE DE PERFECTIONNEMENT DE LA POLICE

AVANT-PROPOS

Depuis toujours, des voix s'élèvent en médecine contre l'éducation physique mal dirigée et la pratique non surveillée des sports.

Dès l'antiquité la plus reculée, les prêtres, puis les disciples d'Esculape ont montré le danger qu'il y avait à exécuter des exercices aussi intensifs qu'intempestifs, non contrôlés et non équilibrés.

Nous pouvons remarquer d'ailleurs que si, chez les ancêtres des médecins sportifs, Hippocrate et son fameux adversaire Asclepiade, Galien même, des divergences de conceptions doivent être enregistrées dans les chapitres d'études purement médicales, dans ceux consacrés aux questions sportives, dans leurs rapports avec la médecine — seule chose qui, ici, nous intéresse —, leurs idées concordent relativement aux dangers d'un entraînement mal compris et, surtout, mal conduit.

De nos jours, les études entreprises dans cette branche de la médecine ont, de par les divergences des résultats, entraîné des polémiques nombreuses, polémiques qui ont

fortement contribué aux améliorations capitales apportées dans le domaine médico-sportif.

En effet, l'éducation physique, qui tend à l'heure présente à prendre dans la formation de la jeunesse une place des plus prépondérantes, est l'objet de recherches chimiques, physiologiques, cliniques très approfondies.

On essaie, de plus en plus, d'expliquer le pourquoi de tel ou tel entraînement en démontrant son utilité ou sa nocivité sur l'organisme et en étudiant les réactions qu'il entraîne sur les différents appareils.

Branche nouvelle de la science moderne, la physiologie sportive tend à prouver, en dénonçant les troubles pulmonaires et cardio-vasculaires, et en édictant des lois précises qui devront un jour régir tout entraînement, que l'éducation physique et le sport doivent être médicalement contrôlés.

Comme le dit d'ailleurs le Docteur M. Boigey :

« La supériorité des modernes sur les anciens ne réside pas dans une perfection plus grande de la technique sportive pure. Il est probable qu'on luttait au moins aussi bien que nous dans les palestres de l'Hellade et que les coureurs d'Olympie valaient les nôtres. Notre supériorité est tout entière dans ce fait que, grâce aux progrès de la Biologie, nous interprétons les effets de l'exercice sur l'organisme et sommes capables de le mieux doser suivant les circonstances et les constitutions. »

Education physique... sport... deux conceptions qui, loin de s'opposer, se complètent. Nous ne considérons le sport que comme un complément de l'éducation physique, une application, l'égal des jeux pour les enfants. Car nous ne recherchons pas l'émulation, la performance, le record, la compétition, pas plus que nous ne demandons des champions, des surhommes, des acrobates. Nous cherchons au contraire l'amélioration, d'abord de « l'unité homme », puis, par la suite, de la totalité de ces « unités » ; amélioration qui, naturellement, sera réalisable par la pratique d'exercices

définis, simples, gradués, progressifs, que l'éducation physique seule pourra nous fournir. Cette amélioration de la condition physique entraînera une augmentation considérable du « capital santé » donc, logiquement, du « capital travail » et du rendement. Ce bénéfice, une fois acquis, à condition d'être entretenu et cultivé, sera définitif.

L'accroissement de la force musculaire donne à l'individu, avec un net sentiment de puissance, une forte confiance en lui-même, confiance souvent salutaire, mais qui serait parfois sujette à devenir excessive. Il s'ensuit un orgueil, une tendance à l'action isolée, une insociabilité insupportable qu'il faudra chercher à éviter. N'oublions pas que l'éducation est un fait sociologique et que la force éducative est une force sociale.

L'effort sportif, tout comme le travail qu'il doit faciliter, ne doit pas être considéré comme une fin. Ce ne sera qu'un moyen nous permettant d'accéder à ce « mieux-être » qui est une des idées capitales vers lesquelles tend l'humanité.

L'entraînement est précisément cette adaptation, aussi poussée que possible, de l'organisme humain à un service donné. Il correspond au minimum de dépenses physiologiques pour un maximum de rendement du moteur animé. L'adaptation progressive de l'organisme à un travail sera d'autant plus efficace et plus rapide que l'entraînement sera plus étudié, mieux conduit, et surtout mieux adapté à la condition de vie du sujet, à son état physique, en un mot mieux contrôlé.

C'est pour cela qu'il est indispensable de connaître les réactions des différents organes (appareil pulmonaire, appareil cardio-vasculaire) à l'effort sportif.

Dans la préface de son livre : « Sport et éducation physique : leurs réactions sur l'appareil cardio-vasculaire », M. le Professeur Chailley-Bert déclare :

« En réalité, si la littérature des recherches de laboratoire est fort riche, nous disposons d'un nombre ridiculement faible d'observations sérieuses faites sur le stade. Qu'il

s'agisse de la pression artérielle à la fin d'une épreuve sportive, de la durée du retour au calme ou de tout autre réaction cardio-vasculaire, les chiffres que nous donnons sont établis sur quelques dizaines d'observations... Je compte donc sur mes camarades les médecins sportifs... pour prendre de multiples observations et les publier... C'est parce que les médecins ont pu étudier des millions d'observations qu'ils sont à même de connaître les maladies et d'en connaître les différentes manifestations. Une même masse de documents nous est indispensable en médecine sportive. »

Nous ne prétendons pas, ici, apporter des données qui bouleversent les connaissances actuelles, mais bien au contraire nous voulons simplement apporter quatre cent soixante-cinq observations, observations qui vont venir grossir le capital des « documents indispensables à la médecine sportive ».

Nous avons groupé, dans une même étude, les variations du poids, de la capacité vitale, les modifications du pouls et de la tension artérielle avant l'effort et après l'effort, ainsi que les modifications du temps de retour au calme du pouls et de la tension artérielle, résultant de l'entraînement sportif de deux mois chez nos « sujets d'observation ».

Nous espérons que notre travail, par les résultats qu'il apporte, contribuera à l'élaboration des lois qui devront, un jour, régir tout entraînement. Nous souhaitons aussi que les médecins qui s'intéressent à la question « physiologie sportive », les entraîneurs et éducateurs sportifs, ainsi que tous ceux qui ont pour tâche de former la jeunesse, de contrôler les diverses collectivités auxquelles on demande chaque jour un effort plus grand, tout en conservant des conditions d'existence pour le moins aussi difficiles qu'auparavant, trouveront ici quelques notions profitables.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

La question des réactions des différents appareils à l'effort, le comportement du cœur et des vaisseaux, celui du rythme cardiaque, le degré de résistance des organes, ont toujours soucié les adeptes de l'éducation physique. Les anciens, Grecs et Romains, puis tous les créateurs de méthodes, les physiologistes, les cliniciens, les propagandistes du sport, les éducateurs sportifs et les spécialistes qui traitent des questions sportives, ont tous consacré quelques chapitres de leurs ouvrages soit au contrôle médical, soit au comportement des divers organes à l'effort.

Les recherches actuelles, grâce aux progrès réalisés en biologie humaine depuis ces deux derniers siècles, ont apporté des éclaircissements considérables sur la question de la physiologie sportive.

Déjà, du temps de l'antique Hellade, les législateurs athéniens, ainsi que les philosophes, les éducateurs, les rétheurs, les médecins s'étaient rendu compte de l'intérêt qu'il y avait à étudier et à bien connaître les modifications, quelles qu'elles soient, dues à l'entraînement. Solon, Pisistrate furent de ceux-là. Mais c'est surtout au v^e^ siècle avant J.-C. que la gymnastique est considérée comme devant être médicalement contrôlée et comme pouvant même servir de thérapeutique. Un maître de gymnase, Hérodicos de Selymbria, s'était alors rendu compte que la pratique des exercices physiques entraînait une santé florissante et « rendait forts les

débiles ». Il encourageait la venue à la palestre pour pratiquer, sous l'œil des « maîtres de gymnase » ou des pédiotribes, le pancrace, le pugilat ou la lutte, et la venue au stade pour courir le diaule, le dolique ou l'hoplitodromie, insistant sur les effets physiologiques de ces divers exercices et les bienfaits de l'acquisition du souffle.

Puis, vers le IIIe siècle avant J.-C., le maître de l'île de Cros, Hippocrate, fit son apparition et vanta lui aussi la pratique des sports. Enfin, vers l'an 150 après J.-C., le fameux médecin de Pergame, Galien, vanta les exercices physiques, en particulier dans son ouvrage : « *De parvæ pilæ exercitio* » où il prône la pratique et les bienfaits de la petite paume. Pour clore cette époque, nous n'avons plus, vers l'an 200 après J.-C. que Philostrate l'Athénien qui, dans son « Traité de gymnastique », fait un mélange de médecine, de gymnastique et d'entraînement sportif. C'est là le dernier legs du passé à la veille du moyen âge qui, pour de longs siècles, va plonger dans l'oubli les études sportives. En effet, « l'ascétisme chrétien fit délaisser les plaisirs du corps. Le salut de l'âme exigeant l'humiliation de la chair ». Il nous faut attendre le XVIIIe siècle pour trouver des écrits intéressants.

En 1725, Cheyne publia, à Londres, un livre intitulé : « Essais sur la santé et sur les moyens de prolonger la vie » dans lequel il parle de « l'éducation physique adaptée à la fonction sociale et à son influence sur le développement et l'amélioration du corps ».

En 1780, Tissot place l'éducation physique dans le domaine médical par son ouvrage : « La gymnastique médicinale et chirurgicale ». Dans cet ouvrage, il fait remonter les premiers travaux sur la « gymnastique médicinale » à Asclépiade. Il y parle de dosage : *Omnia in pondere et mensura,* et traite de la fatigue et de ses effets.

Nous arrivons au XIXe siècle avec Amoros.

Le colonel espagnol, à côté de sa méthode, présenta pour la première fois une fiche physiologique. Certains estiment

que l'apparition de la fiche physiologique remonte au milieu du XVIII[e] siècle, mais en tout les cas, il eut le mérite considérable d'en avoir étendu l'application. Amoros écrivait au sujet de sa « feuille physiologique » :

« Lorsque cette feuille est remplie de renseignements exacts, on possède une multitude de données qui constatent l'état physique et moral de l'élève, qui indiqueront les moyens dont on se servira pour diriger avec opportunité les exercices à préférer, et au moyen desquels on évitera à chaque élève les efforts qu'il ne peut faire. On continuera d'ailleurs, par la suite, d'observer l'élève pour compléter sa feuille. »

Puis nous arrivons en 1822 avec Charles Londe qui publia un livre intitulé : « La gymnastique médicale ou l'exercice appliqué aux organes de l'homme, d'après les lois de la physiologie, de l'hygiène et de la thérapeutique ». Il déclare : « Les exercices actifs ont des effets locaux et des effets généraux; les effets locaux consistent en un afflux du sang dans la partie qui travaille, de la chaleur vitale, puis de la lassitude ou de l'inflammation et impotence fonctionnelle. *Si on interrompt le travail par le repos, il se développe, dans la partie mise en jeu,* une perfection d'action dont elle ne jouissait pas auparavant, et un surcroit de nutrition et d'énergie quelle que soit la partie exercée. L'effet local se transmet dans toute l'économie en vertu du *consensus unus* et les fonctions sont ainsi modifiées par l'exercice actif : c'est là l'effet général ».

Il envisageait donc l'importance de l'entraînement, et de l'entraînement dosé et contrôlé capable d'apporter une amélioration dans la partie de l'organisme qui y était soumise.

En 1856, Beau, dans son livre : « Traité expérimental et clinique d'auscultation appliquée à l'étude des maladies pulmonaires et du cœur » (J.-B. Baillières, Paris), se préoccupa de la résistance du cœur à l'effort et de son hypertrophie.

Puis nous arrivons à Ling qui basa sa méthode sur les réactions organiques et qui s'occupa des modifications apportées par l'éducation physique rationnelle aux organes internes. Pour la première fois, la biologie sert de base à l'éducation physique. Méthode créée pour l'amélioration de la santé des déficients et pour augmenter le nombre de sujets capables de servir la patrie suédoise. C'était une méthode scientifique, biologique, analytique et sociale. Après Ling, récupérateur de matériel humain, il faut attendre 1880 pour trouver des physiologistes et des éducateurs qui s'occupent vraiment de physiologie sportive.

En effet, nous trouvons à cette époque le grand physiologiste Marey qui, épaulé par Paul Bert et avec le concours de son préparateur, Demeny, fit faire un grand pas dans le domaine expérimental et contrôlable à l'étude des réactions du corps à l'effort. C'est grâce à leurs expériences de mensuration et de chronophotographie, entreprises, dès 1883, à la station physiologique créée par Marey, que l'on put faire les premières recherches véritablement sérieuses sur les effets de l'entraînement chez l'homme et « rechercher les lois de la meilleure utilisation de la force musculaire ».

C'est vers cette même époque que Demeny publia son ouvrage intitulé : « Les bases scientifiques de l'éducation physique », où nous trouvons exposée la méthode expérimentale. Il y déclare : « Les résultats de l'entraînement et de l'exercice peuvent se contrôler ». Il y expose aussi ses techniques de mesure et les résultats obtenus (p. 297 à 324). Il publia aussi : « L'école française » où, en fin de son ouvrage, il donne des précisions sur ses travaux. Nous y trouvons deux études intéressantes : l'influence de l'éducation physique sur le cœur et la respiration (note III), l'éducation de l'effort (note V), ainsi qu'une documentation précise sur divers appareils de contrôle et de mesure.

Le départ était donné : nombreux furent alors les disciples et les successeurs. Mais l'orientation médicale se fait de plus en plus nette et on cherche dès lors des critères, des

indices infaillibles; on crée des lois, des tables, toutes sortes de moyens d'appréciation de la condition physique et du perfectionnement à atteindre par l'entraînement.

D'abord, Lagrange attire l'attention des médecins sur l'augmentation de volume du cœur chez les sportifs dans son livre : « Physiologie des exercices du corps » qu'il publiait en 1896 et où il déclarait aussi : « Jusqu'à présent, on s'est appliqué à faire ressortir les avantages de l'exercice sous toutes ses formes et à montrer, d'une manière générale, les ressources hygiéniques que peut fournir à tout le monde le travail musculaire. Il restait à établir des règles et à formuler des méthodes pour l'application rationnelle de l'exercice musculaire selon les cas et les sujets. Pour arriver à ce résultat, il fallait étudier, avant toute chose, les *modifications passagères ou durables que produit le travail musculaire dans l'organisme*, et distinguer celles qui sont plus particulièrement dues à tel ou tel exercice, à l'intensité du travail ou à sa localisation sur telle ou telle région du corps. Or, la *physiologie seule* peut nous donner ces notions premières sur lesquelles s'appuira l'hygiéniste pour établir ensuite la valeur comparative de chacune des formes de la gymnastique et du sport ».

Lagrange est donc bien un des précurseurs modernes de la physiologie sportive. Durant ces mêmes années, signalons Dally, Laborde, le capitaine Bonnal, Triat, Paz, qui publièrent les résultats de leurs études dans le « Bulletin d'anthropotechnie du cercle de gymnastique rationnelle ».

Puis nous avons les travaux de Mosso (ergographie surtout), Quenu, Binet, Pignet, Koby, Ruffier, Spehl, Thooris, Martinet, Lian, Schneider, Latarjet, Gley, Pachon, etc. qui, par leurs recherches physiologiques, extra-sportives autant que prosportives, ont contribué pour une part considérable à l'éclaircissement de la question contrôle médical. L'oscillomètre de Pachon a permis une mesure facile et rapide de la tension artérielle. Les indices de Koby, Spehl, Pignet, Ruffier, etc., les épreuves de Pachon, Martinet, Lian,

Schneider et autres, ont permis de savoir le degré de condition physique de tel ou tel individu et d'apprécier, par des épreuves d'aptitude fonctionnelle, des mesures du temps de retour au calme et autres procédés, l'état des divers appareils.

Nous citerons enfin :

a) Les études faites par M. Boigey et plus particulièrement son « Manuel scientifique d'éducation physique », véritable synthèse de tout ce qui a trait à la physiologie sportive, à l'étude des réactions organiques, à l'effort, et de tout ce qui touche la question entraînement.

b) Les nombreuses publications des élèves de V. Pachon : la publication du Professeur R. Fabre au Congrès d'éducation physique de Bordeaux, en 1923, sur le « critère oscillométrique d'entraînement » où nous trouvons développées les diverses notions de « valeur de travail », de « plateau de travail » et de « signal d'alarme »; les thèses de Léger et Chevallereau, faites à Bordeaux, et portant aussi sur le même critère, « critère dynamique, objectif et extrêmement sensible de la valeur fonctionnelle de l'organisme » (R. Fabre).

c) Le livre de R. Fabre, L. Merklen, P. Chailley-Bert, paru dans la collection « Education physique, sport et médecine », intitulé : « Education physique et contrôle médical », qui comporte des exposés complets touchant les questions du contrôle médical et des effets multiples de l'entraînement.

d) Le livre de P. Chailley-Bert : « Sport et éducation physique. Leurs réactions sur l'appareil circulatoire », où tout ce qui touche la question : système cardio-vasculaire et effort, est envisagé dans le détail.

e) Du même auteur : « Aptitude au sport et contrôle médical » et les travaux des Professeurs Langlois et Chailley-Bert sur les moyens de mesurer la tension artérielle durant l'effort.

Nous avons fait de larges emprunts à ces divers ouvrages

et les résultats qui y sont enregistrés nous ont servi de point de repère et de comparaison.

Nous n'avons pas voulu, ici, faire un exposé détaillé des travaux mentionnés, mais nous rappellerons, chaque fois que cela sera nécessaire, les techniques et les résultats signalés par les différents auteurs.

CHAPITRE II

LES CONDITIONS DE L'EXPÉRIENCE

Avant d'aborder l'étude des réactions proprement dites, nous avons estimé devoir vous entretenir des conditions dans lesquelles l'expérience a été tentée et avec quels « sujets ».

I. — LES SUJETS

En effet, il est important, pour interpréter les résultats, que l'on connaisse les hommes qui ont fourni la matière de nos observations.

Tous avaient plus de vingt ans et moins de cinquante ans.

De vingt à trente ans	330/460, soit . . .	71 %
De trente à quarante ans	117/460, soit . . .	25 %
De quarante à cinquante ans ..	13/460, soit . . .	4 %

Vous pouvez donc vous rendre compte aisément que :

447 hommes sur 460 étaient dans la force de l'âge; 95 % ont en effet moins de quarante ans.

Quant aux 4 % qui restent, ils étaient tous en parfaite condition physique.

(Ceux-ci, pour la plus grande partie, formant les cadres et voulant prouver par là même que, malgré leur âge, ils étaient des chefs... même dans le domaine éducation physique.) Ces 13 hommes ne constituent donc pas un déchet, et entrent en ligne de compte dans nos expériences, avec la même valeur que les autres.

Maintenant, considérons non plus la question âge, puisque

nous savons à quoi nous en tenir sur ce chapitre, mais envisageons la question santé et la question condition physique. De ce côté là, nous avons le maximum de garanties possibles. Même sélection que pour la question âge. Ces hommes, en effet, avant d'être admis à faire un stage à l'Ecole de Police, étaient astreints à une visite médicale, dite visite d'incorporation. Cette visite avait un caractère obligatoire et était pratiquée d'une façon rigoureuse, tant au point de vue médico-physiologique que clinique. Voici quelques mentions excluant toute possibilité d'admission : moins de 1 m. 65 de taille; état de maigreur trop prononcé; surdité; acuité visuelle inférieure à 16/10; points faibles au niveau de la paroi abdominale; état général nettement déficient; signes pulmonaires douteux (confirmés par un examen phtisiologique); varices; insuffisance cardiaque notoire; tare quelconque entraînant une incapacité importante. En plus de cela, tout individu reconnu apte après cet examen médical devait subir un examen de contrôle sportif dans lequel un barème, avec performances limites, était en vigueur. Si la moyenne des points était insuffisante, le sujet était refusé.

Donc, à ces hommes sélectionnés, on pouvait, à leur arrivée à l'école, demander une certaine dose de travail physique.

Signalons en outre que le recrutement n'était pas simplement limité à la région bordelaise, mais portait sur l'ensemble de cinq régions, groupant chacune plusieurs départements : Région de Bordeaux, Région de Rennes, Région de Toulouse, Région de Poitiers, Région de Limoges. Cette diversité de recrutement a amené ainsi sous notre contrôle des hommes dont les conditions d'existence (matérielles et alimentaires) étaient fort différentes. Ces hommes devaient donc réagir différemment au régime de l'école. Nous noterons, par exemple, les Bretons qui, pour la plupart, étaient dans un état de santé plutôt... florissant. Malgré les colis, les paquets de beurre, pourtant assez nombreux, ils ont

perdu, durant leur séjour au stage, et ce avec le plus profond regret, toute la graisse qui les enrobait généreusement et les protégeait contre les rigueurs du climat armoricain. Par contre, nous signalerons les prisonniers de guerre rapatriés pour qui (92 %) le régime de vie de l'école a entraîné une amélioration appréciable de leur état sanitaire.

Nous devons aussi dire que si tous ces hommes étaient en bonne condition physique, peu étaient entraînés, n'étant pas astreints à une pratique assidue des exercices physiques. Quoique robustes, pour la plupart, ils durent s'adapter à un entraînement nouveau pour eux et cela, à notre avis, devait être signalé, afin de pouvoir interpréter les résultats observés.

II. — LES CONDITIONS D'EXISTENCE

Maintenant, quel était le régime de vie auquel étaient soumis ces hommes ?

a) *La vie matérielle.* — 100, 150, 200 hommes suivant les stages devaient, pendant deux mois, en n'importe quelle saison de l'année, vivre en internes dans le château du Parc, à Mérignac, dans des conditions bien définies et suivant un programme fixe, en vue d'acquérir une meilleure condition physique et aussi des connaissances plus approfondies dans les diverses branches de l'art policier. Ces hommes, de cinq régions de France, vont vivre dans un cadre idéal, sans avoir à se préoccuper des soucis de la vie matérielle. Régime assez doux, vie assez libre, avec toutefois la discipline nécessitée par toute collectivité, discipline librement consentie d'ailleurs, et sans laquelle nul travail sérieux n'aurait pu être mené à bien. Régime militaire assoupli au maximum par un commandant compréhensif, qui ne voulait pas, pas plus que ceux qui le secondaient, que son école fut une caserne. Le château était au milieu d'une propriété fortement boisée et de 150 hectares de superficie. Cadre idéal pour un centre de perfectionnement sportif. Ainsi que nous

le verrons plus loin, rien ne manquait pour la pratique des exercices physiques.

En ce qui concerne le logement et le couchage, système soit de la petite chambre (quatre à huit lits), soit du grand dortoir. Le confort essentiel était assuré.

La nourriture était aussi bonne que le permettait les circonstances et les difficultés du ravitaillement. Malgré les difficultés, les hommes étaient assurés d'avoir largement le nombre de calories quotidien indispensable. Même le quart de vin à tous les repas ! Ainsi, du côté nourriture, le régime alimentaire nécessité par les efforts physiques assez pénibles démandés était largement suffisant.

b) *La formation intellectuelle.* — Chaque jour, quatre heures, en moyenne, étaient consacrées aux disciplines intellectuelles et réservées à leur formation professionnelle : cours de droit, de voie publique, de maintien de l'ordre, de secourisme, de français, de calcul et d'armement. Donc, durant le stage, le perfectionnement physique n'était pas la seule préoccupation du commandant de l'école.

c) *L'entraînement physique.* — Trois heures par jour, en moyenne, étaient consacrées à la pratique des exercices physiques. Pour cette pratique, d'ailleurs, rien n'avait été négligé; ces hommes devant subir un entraînement sérieux, on avait mis à leur disposition tout le matériel nécessaire et toute l'instrumentation indispensable. L'école possédait, en effet, des terrains d'athlétisme, avec piste en herbe, sautoir en hauteur, en longueur, plateau de lancement du poids, etc., des terrains de football, rugby, basket-ball, volley-ball, tennis, des plateaux d'éducation physique, des parcours Hebert fort bien aménagés, des portiques et même une piscine, sans compter les ressources innombrables qu'offraient les bois de la propriété.

De plus, il y avait une salle de culture physique avec possibilité d'entraînement par mauvais temps, avec tout le matériel de gymnastique nécessaire, agrés, espaliers, échelle horizontale et appareils divers. Tout ce qui pouvait être fait

pour le sport avait donc été réalisé. L'école disposait par ailleurs d'un nombre de moniteurs suffisant, tous qualifiés, placés sous le contrôle d'un officier chargé des sports, lui-même grand sportif, et tous avaient à cœur d'obtenir de bons résultats.

Souvent, les leçons d'éducation physique étaient pratiquées dans les bois, offrant ainsi la possibilité de leçons idéales dans un cadre rêvé, avec le maximum d'attrait et aussi le maximum de rendement.

Comment étaient répartis les hommes ?

Comment étaient répartis les exercices ?

Le but recherché étant l'amélioration de tous et le perfectionnement maximum de leurs qualités physiques, il est évident que l'on ne pratiquait pas le forçage et que tous, alors qu'ils n'avaient ni le même âge, ni la même force, ni le même degré d'entraînement, ne pouvaient être astreints à suivre les mêmes leçons d'éducation physique. Pour éviter toute erreur et toute fatigue nuisible, les hommes étaient répartis en quatre groupes, groupes physiologiques qui étaient établis au début de chaque stage après un examen médical que nous pratiquions dès leur arrivée et qui les départageait au point de vue physiologique, et après un contrôle de leurs aptitudes physiques qui donnait la mesure de leur condition (nous reviendrons ultérieurement sur cette visite médicale). Ces hommes, une fois répartis dans les quatre groupes, étaient confiés à des moniteurs qui devaient se conformer à l'emploi du temps établi pour chaque groupe. La répartition des exercices physiques était aussi rationnelle que possible, de même que la répartition des horaires qui devait se plier aux exigences de l'emploi du temps. A la période des beaux jours (d'avril à septembre), éducation physique le matin; à la mauvaise saison (de septembre à mars), éducation physique l'après-midi, aussi éloignée que possible de la digestion.

Dans chaque séance journalière, deux parties :

1° La leçon d'éducation physique;

2° L'initiation à un sport quelconque ou la pratique d'un sport précédemment étudié.

Les exercices exécutés dans chaque séance étaient choisis en fonction du temps, de la période de l'année et, dans chaque groupe, en fonction du degré d'entraînement et des possibilités de chacun.

Le même exercice ne convenant pas à tous, il a fallu incorporer parmi ceux-ci la plus grande variété possible pour que les organismes les plus divers puissent en tirer profit.

L'entraînement foncier était assez poussé; nous ne cherchions pas la perfection ni la performance individuelle, mais surtout la perfectibilité maxima de tous les élèves : culture de la résistance à la fatigue, à l'effort, culture et entretien du souffle, développement maximum des possibilités physiques. De temps en temps, petite émulation par des matchs amicaux entre équipes du stage, émulation salutaire qui permettait de faire « donner » aux sujets un maximum d'effort, de voir si leur degré de résistance s'était accru, et aussi de savoir s'il fallait pousser ou freiner l'entraînement.

Voici maintenant quelques notes qui vous donneront un aperçu du programme d'éducation physique (exercices simples et sports pratiqués).

A. — PROGRAMME D'EDUCATION PHYSIQUE

a. — Plan général

Durée du stage : huit semaines.

1° *Programme détaillé des exercices.* — Les leçons seront composées avec les éléments pris parmi ceux figurant sur les listes ci-jointes.

2° *Nombre de séances et durée.* — Les séances seront réparties de la façon suivante chaque semaine.

a) De la première à la quatrième semaine :
3 séances de travail généralisé (durée, 30') ;
1 séance de jeux collectifs (durée, 1 heure) ;
1 séance d'exercices de combat (durée, 40') ;
Repos complet samedi et dimanche.

b) De la cinquième à la huitième semaine :
1 séance de travail généralisé (durée, 45') ;
1 séance de jeux collectifs (durée, 1 heure) ;
1 séance leçon parcours (durée, 30') ;
1 séance d'exercices de combat (durée, 40') ;
1 séance de natation (durée, 30') ;
Repos complet samedi et dimanche.

c) Sortie de plein air dans le courant de la sixième semaine.

3° *Distance et durée des parcours en fin de séance :*

1re semaine	500 mètres (1' 50")
2e semaine	500 mètres (1' 40")
3e semaine	1.000 mètres (4')
4e semaine	1.000 mètres (3' 40")
5e semaine	1.500 mètres (7')
6e semaine	1.500 mètres (6' 30")
7e semaine	1.500 mètres (6')
8e semaine	1.500 mètres (5' 40")

4° *But à atteindre.* — Amener les élèves à obtenir la moyenne de 5/20 sur les six épreuves : 100 mètres, 1.500 mètres, saut en hauteur, saut en longueur, lancer du poids, grimper à la corde.

5° *Epreuves périodiques de contrôle.* — Un examen physiologique et pratique aura lieu :
a) Dès l'entrée des élèves à l'école avant tout travail physique;
b) Dans les quatre jours précédant la sortie de l'école;
et ce, dans les conditions fixées spécialement à cet effet.

β. — Premier exemple : stage d'hiver

Programme d'entraînement physique (4e promotion)

Jours et dates	Ier Groupe	IIe Groupe	IIIe Groupe	IVe Groupe
Mardi 6 nov. ..	Examen d'entrée — Parcours épreuve			
Mercredi 7				
Jeudi 8	Entraînement généralisé Leçon au plateau			
Vendredi 9				
Lundi 12				
Mardi 13				
Mercredi 14				
Jeudi 15	Jeux collectifs, à l'initiative des moniteurs			
Vendredi 16	Sports collectifs 1re séance — 3e séance		Parcours sous bois	
Lundi 19	Parcours sous bois		Sports collectifs 1re séance — 3e séance	
Mardi 20	Parcours sous bois			
Mercredi 21	I.-S. Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo	Judo
Jeudi 22	Jeux collectifs, à l'initiative des moniteurs			
Vendredi 23	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo	Judo	Rugby
Lundi 26	Judo	Judo	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball
Mardi 27	Judo	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo

Programme d'entraînement physique (4e promotion) (suite)

Jours et dates	Ier Groupe	IIe Groupe	IIIe Groupe	IVe Groupe
Mercredi 28 nov.	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo	Judo
Jeudi 29	Jeux collectifs, à l'initiative des moniteurs			
Vendredi 30	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo	Judo	Rugby
Vendredi 7 déc..	Judo	Judo	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball
Lundi 10	Judo	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo
Mardi 11	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo	Judo
Mercredi 12	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo	Judo	Rugby
Jeudi 13	Jeux collectifs, à l'initiative des moniteurs			
Vendredi 14	Judo	Judo	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball
Lundi 17	Judo	Rugby	Par ½ groupe Volley-Ball Basket-Ball	Judo
Mardi 18	Révision — Examen — Sortie			
Mercredi 19				
Jeudi 20				
Vendredi 21				

ECOLE INTERRÉGIONALE DE POLICE DE BORDEAUX

γ. — DEUXIÈME EXEMPLE : STAGE D'ÉTÉ

Education physique et sportive. — Stage du 3 juillet au 24 août

Progression pour chaque groupe

JOURS ET DATES	Ier GROUPE	IIe GROUPE	IIIe GROUPE	IVe GROUPE
1re Semaine				
Mardi 3	Incorporation			
Mercredi 4	Contrôle pratique — Formation des groupes			
Jeudi 5	Contrôle pratique — Formation des groupes			
Vendredi 6	Travail généralisé			
Samedi 7	Travail généralisé			
2e Semaine				
Lundi 9	Exercices de combat		Travail généralisé	
Mardi 10	Travail généralisé		Exercices de combat	
Mercredi 11	Travail généralisé			Exercices de combat
Jeudi 12	Sports collectifs			
Vendredi 13	Congé			
Samedi 14	Congé			
3e Semaine				
Lundi 16	Congé			
Mardi 17	Exercices de combat	Travail généralisé		
Mercredi 18	Travail généralisé	Exercices de combat	Travail généralisé	
Jeudi 19	Sports et jeux collectifs			
Vendredi 20	Travail généralisé		Exercices de combat	Travail généralisé
Samedi 21	Travail généralisé			Exercices de combat
4e Semaine				
Lundi 23	Travail généralisé	Exercices de combat	Travail généralisé	
Mardi 24	—	Travail généralisé	Exercices de combat	Travail généralisé
Mercredi 25	—	—	Travail généralisé	Exercices de combat
Jeudi 26	Sports et jeux collectifs			
Vendredi 27	Exercices de combat	Travail généralisé	Travail généralisé	Travail généralisé
Samedi 28	Leçon parcours, à la disposition des moniteurs			

Progression pour chaque groupe (suite)

JOURS ET DATES	Ier GROUPE	IIe GROUPE	IIIe GROUPE	IVe GROUPE
5e Semaine				
Lundi 30	Travail généralisé	Travail généralisé	Travail généralisé	Exercices de combat
Mardi 31	Leçon parcours	Leçon parcours	Exercices de combat	Travail généralisé
Mercredi 1er	Travail généralisé	Exercices de combat	Leçon parcours	—
Jeudi 2	Sports et jeux collectifs		Natation	
Vendredi 3	Exercices de combat	Leçon parcours	Travail généralisé	Leçon parcours
Samedi 4	Leçon parcours	Travail généralisé	Leçon parcours	—
6e Semaine				
Lundi 6				
Mardi 7				
Mercredi 8	Même disposition que pour le 5e semaine			
Jeudi 9				
Vendredi 10				
Samedi 11				
7e Semaine				
Lundi 13				
Mardi 14	Congé du 15 août			
Mercredi 15				
Jeudi 16				
Vendredi 17	Exercices de combat	Exercices de combat	Leçon parcours	Leçon parcours
Samedi 18	Leçon parcours	Leçon parcours	Travail généralisé	Travail généralisé
8e Semaine				
Lundi 20	Leçons parcours			
Mardi 21	Contrôle pratique		Travail généralisé	
Mercredi 22	Travail généralisé		Contrôle pratique	
Jeudi 23	A la disposition de M. le Commandant de l'Ecole			

B. — SERIE D'EXERCICES RENTRANT DANS LA COMPOSITION DE LEÇONS D'EDUCATION PHYSIQUE DU 2me TRIMESTRE

Prise en main et évolution :

Rassemblement après dispersion.
— par vagues, auprès de témoins lancés par le moniteur.
Rassemblement alterné en ligne et en colonne.
Le moniteur a dit : marche des gymnastes; marche avec chants très cadencés.

Dérouillement :

Course sur la longueur du plateau, terminée par un grand bond avec lancer des bras à la verticale
Marche en fente, avec balancement des bras en avant et en arrière.
Marche accroupie (en canard).
Course à l'indienne.
Marche en extension.
Marche latérale avec balancement des bras.
Course rapide avec arrêt bloqué.
Course avec placage au sol.

Quadrupédie :

Marche normale quadrupédique.
Course normale.
Marche quadrupédique avec culbute.
Course par bonds de lièvre, avec culbute.
Marche en diagonale.
Marche à l'amble.
Course par bonds, avec ruades.
Marche en crabe.

Grimper :

Traction sur les bras.
Tour d'horizon en déplaçant les mains, les pieds restant fixes.
Tour d'horizon en déplaçant les pieds, les mains restant fixes.
Tour d'horizon en déplaçant les pieds et les mains ensemble.
Chaîne d'appui (les trois procédés).
Appui facial, flexion des bras, élévation d'une jambe tendue.
Tour d'horizon en passant de l'appui facial à l'appui dorsal.
Traction sur les bras avec répulsion violente, se frapper dans les mains puis retomber en appui.

Sauts :

Sautillement : pieds joints, jambes tendues, se déplacer en avant et en arrière.
Sautillement à cloche pieds.
Progression par sautillements, suivie de trois groupés sous la poitrine, au commandement du moniteur.
Saut en hauteur avec volte.
Saut en longueur avec enjambée planée.
Aux barres d'appui : saut de face, appui d'une main et d'un pied; saut de face, appui d'une main seulement; saut de fenêtre; saut à l'écart; saut de flanc.

Equilibrisme :

Arabesques : arabesques faciales, latérales et dorsales.
Sur le dos d'un camarade, équilibre sur un pied, bras latéraux.
Equilibre sur les épaules d'un camarade, bras latéraux.
Equilibre sur les mains, bras tendus, un camarade tenant les pieds de l'autre.
Poirier.
Equilibre sur les avant-bras.
Passage de la poutre d'équilibre : debout, à quatre pattes.

Lancer :

En arrêt, lancer de pierres sur objectif (droite et gauche).
En course, lancer de pierres sur objectif.
Lancer de balles de jonglage : jonglage par arracher, jonglage par extension des bras, jonglage par translation d'une main dans l'autre.
Circuit autour des chevilles.
Circuit autour d'une jambe tendue, à chaque pas.
Par vagues, lancer de balles de jonglage.
Par deux vagues, face à face, lancer par arracher, par extension.
Par deux vagues, dos à dos, lancer entre les jambes, par extension du tronc en arrière.

Lever-porter :

Port en pompier.
Port à cheval sur le dos d'un camarade.
Port à cheval sur la poitrine d'un camarade.
Port à cheval sur les épaules d'un camarade.
Port en foulard.
Port en ceinture.
Port sur une épaule (droite et gauche).
Port en sac.

Attaque et défense :

Lutte de répulsion, épaule contre épaule.
Lutte de traction par les poignets.
Dégagement des poignets.
Touche chevilles.
Combat de coq.
Arme lock debout.
Lutte au cavalier.
Lutte au carré.

Parcours :

800 mètres allure moyenne, coupé de marche.
1.000 mètres allure moyenne, coupé de marche, terminé par un sprint de 50 mètres.

Retour au calme :

Marche lente avec mouvements respiratoires.
Ablutions.
Marche avec chants, pas cadencé.
Douches.

C. — INITIATION — SPORT

PROGRAMME D'EXERCICES DE COMBAT

Durée de la période : calquer sur la période d'E. P.

1° *Programme détaillé des exercices.* — Les leçons seront composées avec des éléments pris parmi ceux figurant sur les listes ci-jointes.

2° *Nombre et durée des séances.* — La durée de chacune des séances sera de quarante-cinq minutes.

Le nombre en est fixé par le programme d'éducation physique.

3° *But à atteindre.* — Habituer le personnel à recevoir des coups, à les éviter, à manipuler un adversaire enclin à faire usage d'armes ou de coups défendus.

4° *Epreuves périodiques de contrôle.* — Courant octobre, les fonctionnaires seront appelés à mettre en pratique les coups appris, dans des conditions similaires au travail de policier.

Judo. — Jiu-Jitsu

A chaque séance, l'élève devra apprendre, au plus, trois prises. Les séances suivantes, il y aura lieu de lui faire repasser les prises

faites auparavant; toutefois, il ne faudra pas recommencer au début pour un élève nouveau; celui-ci devra essayer d'assimiler assez vite pour pouvoir atteindre le niveau d'instruction de ses camarades.

Attaque de face (dix) :

Les dix attaques de face.

Attaque de côté (trois) :

Prise à l'épaule de côté.
Prise de tête à deux mains.
Prise de tête à deux mains, une main derrière.

Attaque derrière (quatre) :

Epaules prises par le haut.
Epaules prises par le bas.
Ceinture arrière, bras non saisis.
Ceinture arrière, bras non saisis, l'adversaire vous soulevant.

Attaque de couteau (deux) :

Venant d'en haut.
Venant d'en bas.

Attaque de boxeur (trois) :

Sur direct du gauche (deux).
L'adversaire est en garde.
L'adversaire est en garde, rentrer dans celle-ci.

Revolver (quatre) :

De face, mains près du corps.
Par derrière, main droite.
Par derrière, main gauche.
L'adversaire sort l'arme de sa poche.

Coup de pied (trois) :

De pointe (parade et riposte).
De flanc.

Les élèves qui, par leur application et leur qualité physique, seraient susceptibles d'en apprendre davantage, feront l'objet d'un rapport du moniteur; mais, en aucun cas, il ne sera passé outre à l'avis de celui-ci.

Programme d'initiation a la natation

Période d'initiation et de perfectionnement

1° *Programme détaillé des exercices :*

Immersion de la tête avec ouverture des yeux.
Ramassage d'objets au fond de l'eau.
Décomposition des mouvements de la brasse.
Travail à la sangle.
Mise à l'eau habillé.
Parcours avec et sans ceinture.
Etude du plongeon de la berge.
Etude de la nage sur le dos.
Principes du sauvetage.
Jeux nautiques.
Soins aux asphyxiés (méthode Schæffer).
Notions élémentaires de secourisme.

2° *Nombre et durée des séances :*

Chaque fonctionnaire devra obligatoirement participer à une séance par semaine; la durée en sera de 40'.

3° *But à atteindre :*

a) *Pour les nageurs débutants :* accomplir en 1' 10" un parcours de 50 mètres nage libre pour accéder à la catégorie des nageurs confirmés.

b) *Pour les nageurs confirmés :* procéder au sauvetage d'une personne en danger.

c) *Pour les deux catégories :* ramener à la vie un asphyxié; procéder à des exercices simples de secourisme.

4° *Epreuve périodique de contrôle.* — Sera effectuée dans la deuxième quinzaine de septembre en se basant sur les épreuves suivantes :

parcours simple;
sauvetage;
secours aux accidentés.

Foot-ball

2e *séance* (après les cinq séances d'initiation générale) :

a) Mise en train : traverser le plateau en passes courtes, sans garder le ballon; bloquer d'un pied, passer de l'autre, ou passer directement sans contrôle, suivant les circonstances, trois fois.

b) Touche-ballon (par vague), un élève au centre. Bloquer pour passer, ou passer directement, passe libre et dans n'importe quel sens.

c) Au plateau (par vague), attaque par vague, passer en avant (voir basket), une fois d'un côté, une fois de l'autre.

d) Le va-et-vient. Bloquer d'un pied, passer de l'autre sans dribbles.

e) Le touche-ballon (l'élève au centre).

3e séance :

Comme la deuxième. Chercher la précision dans les passes.

4e séance :

Exercices a, b, c.
En cercle, étude du contrôle du ballon, venant d'en haut et lancé à la main par l'élève du centre. Bloquage face interne d'un pied et passe immédiate au centre. Indiquer succinctement les autres bloquages.
Touche-ballon (deux élèves au centre).
Attaque d'un bout à l'autre du terrain (comme basket) avec deux adversaires.
Jeu : les cinq passes, par vagues, deux adversaires seulement.

5e séance :

Direction stagiaire (exercice).
Mise en train.
Le va-et-vient.
En cercle, jeu de tête, bloquage genou corps.
Etude du shoot.
Cinq passes, deux adversaires.

6e séance :

Direction stagiaire.
Mise en train.
Attaque par vague suivie d'un recentrage et shoot au but.
Etude des lignes du terrain. Position et rôle des joueurs. La touche.
Attaque classique (en partant des arrières) :

a) Sans adversaire.

b) Avec défense réduite.

7e séance :

Direction stagiaire.
Mise en train.

Révision attaque classique.
Etude des fautes principales (hors-jeu, penalty).
Jeu réel dirigé (moniteur).
Etude des principales phases du jeu.

8e séance et suivantes :

Mise en train. Jeu dirigé : stagiaires.

Volley-ball

(huit séances)

En premier lieu rechercher une grande précision dans la passe.

1re séance :

a) Mise en train adaptée au travail physique précédemment fourni et à la température.
La rosace.
b) Par vague avec un ballon, le chef au centre :
Passes du centre à chacun des élèves qui rejoue au centre.
Après un tour complet, changement du distributeur de jeu (passe libre, des deux mains).
c) Concours de vitesse de passe, en V.
d) Le touche-ballon-volley.
f) Les dix passes (ou plus), vingt à trente par vague.

2e séance :

Répétition de la première (mais rosace immobile).

3e séance :

a) Mise en train avec passes de volley : 1° en marchant; 2° en courant.
b) La rosace : étude technique (passes en-dessus, passes en-dessous, passes latérales sans revenir au centre).
c) Concours de passes.
d) Le touche-ballon.
e) Les dix passes.

4e séance (comme la 3e).

5e séance :

Les dix passes.
Etude du service (réception et passe latérale).
Le touche-ballon.
Etude des règles de volley-ball (déplacement, décompte des points).
Jeu réel, dix minutes.

6e séance :

Les dix passes.
Etude de shoot au filet sur passe latérale, en même temps que du déplacement des joueurs.
Application (jeu réel) : dix passes avant le shoot et ce shoot, après passe latérale (exclusivement) et à un joueur déterminé : l'ailier.

7e séance :

Les dix passes.
Les passes numérotées, avec déplacement des joueurs.
Jeu réel : six passes avant le shoot.
Etude de shoot sur passe arrière.

8e séance :

Jeu réel.

BASKET-BALL

2e séance (après les cinq séances d'initiation générale).

a) Mise en train sur le plateau, un ballon par vague; échelonner les joueurs en profondeur. La passe en avant pour gagner du terrain et en avant du joueur pour le lancer. Une fois d'un côté, une fois de l'autre.

b) Attaque d'un bout à l'autre, deux adversaires jouant la défense. Aboutir à un lancer (panier ou arbre).

c) Etude du lancer au panier (une vague). Lancer de côté (gauche, droit), après passes en triangle.

d) Utiliser les panneaux et les deux paniers mobiles. Touche-ballon (s'il y a lieu).
Tour d'honneur.
Les dix passes, suivies d'un lancer au panier (les passes faites le plus possible en progressant vers le panier).

3e séance (comme la deuxième).

4e séance :

a) Mise en train comme précédemment.

b) Attaque par vague avec trois adversaires.

c) Passes numérotées : 1° sur place en passes croisées; 2° en progressant dans la direction du panier; 3° avec deux adversaires.

d) Entraînement au panier, lancer de côté après deux passes en triangle.

e) Concours d'adresse. Lancer franc. Etude des lignes du lancer franc.

f) Le jeu réel, avec passes préalables (au moins).
Réprimer sévèrement : charges, accrochages, obstruction. Insister sur le fair-play.

5e séance :

Comme la quatrième, mais passes numérotées avec deux adversaires. Concours d'adresse. Match en vingt et un points : 1° lancer : trois points ou réception du ballon avant qu'il ne touche terre: 2° lancer : deux points ou réception du ballon avant qu'il ne touche terre; 3° lancer : un point ou réception du ballon avant qu'il ne touche terre.
Etude du retour en zone.
Direction stagiaire.

6e séance :

Comme la cinquième, mais entraînement au panier par lancers à tour de rôle, les joueurs étant numérotés de un à cinq ou à sept.
Position du lancer franc : le premier lance au panier; le deuxième ramasse et passe au troisième; le troisième lance au panier; le quatrième ramasse et passe au cinquième; le cinquième lance au panier; le premier ramasse et passe au deuxième et ainsi de suite. Il est recommandé de varier les lancers et de faire étudier le marquage et l'art de se placer pour réceptionner la passe.
Etude de la passe à terre.

7e séance :

Direction stagiaire.

a) Mise en train, comme la cinquième.

b) Jeu réel, mais à cinq contre trois (exiger six passes, au moins). S'il y a lieu, reprendre les dix passes.

c) Etude des règles principales : mise en jeu, touche.

d) Etude du dribble et du pivot, lancer franc (ne pas insister).

e) Jeu réel dirigé (moniteur). Insister sur le fair-play.

8e séance :

Direction stagiaire.

a) Mise en train.

b) Entraînement au panier, comme à la sixième séance.

c) Jeu réel dirigé (moniteur). Insister sur le fair-play.

d) Concours de lancers francs.

e) Etude des règles principales, marche, double dribble, reprise de dribble.

9e séance :

Jeu réel dirigé (direction stagiaire).
Etude rapide de la défense.
Défense de zone.
Défense individuelle.

10e séance :

Jeu réel, arbitrage par un stagiaire.

Rugby

2e séance (après les cinq séances d'initiation générale).

a) Mise en train : un ballon par vague.

Course sur le plateau (trois fois).
Se placer nettement en avant pour faire la passe et nettement en arrière pour la recevoir (même exercice en marchant).
La rosace à droite, à gauche veiller à la correction des passes (bras tendus, les épaules tournées vers le partenaire).
Concours de vitesse de passes.
Les dix passes, sans tenir compte des en avant (par vague).
Même exercice en courant.

3e séance :

Comme la deuxième. En plus : attaque à deux contre un. Passe à gauche.

4e séance :

Mise en train habituelle.
La rosace : ramassage du ballon à terre.
Attaque à deux contre un, passe à droite.
Les grues en marchant.
Etude de la passe de lancement (en triangle) : passer le ballon en arrière, mais nettement en avant du réceptionnaire pour l'obliger à courir sur le ballon.
Passes sur place (veiller à la correction).
Concours de vitesse de passes.
Les dix passes libres.

5e séance :

Mise en train habituelle.
Etude de la mêlée (succincte).
Attaque derrière la mêlée (étude de la position des joueurs sur le terrain, sans adversaire).
Attaque à trois contre deux.
Attaque libre, quatre contre trois (jeu, par vague).

6e séance :

Etude de la mêlée ouverte; la grue en partant de la mêlée; les lignes du terrain et les phases de jeu qui s'y rapportent.
Jeu : attaque libre avec équipes égales (talonnage à deux).

7e séance :

La touche : touche courte, touche longue; position des joueurs.
Le plaquage. La défense soulignée.
Les coups de pied succincts.
Attaque libre avec plaquage (talonnage à deux)

8e séance :

Etude de hors jeu.
Jeu réel sur grand terrain : 1° avec défense réduite; 2° équipes égales.

PROGRESSIONS. — SPORTS COLLECTIFS

Organiser tout d'abord le jeu d'équipe par la passe : « *Le ballon colle* », « *le ballon brûle* ».

1re séance. — Ballon de basket :

Rassemblement par vagues : un ballon par vague, au chef.

a) *Mise en train :* 1° Course sur le plateau avec passes latérales; retour en marche avec passes d'avant en arrière ou d'arrière en avant (deux fois); 2° marche en passes; 3° course rapide en passes.

b) *Jeu :* le touche-ballon; d'abord un adversaire puis deux, passe libre (s'il fait très froid, intercaler sur les dix passes).

c) *Le va-et-vient.*

d) *Concours de passes en V,* deux équipes.

e) *Les dix passes, aucune règle,* mais le ballon *colle* et *brûle.*

f) *Retour au calme :* passes en marchant.

2e séance. — Ballon de basket.

a) *Mise en train :* la même qu'à la première séance.

b) *Jeu :* le touche ballon, *deux* adversaires puis *trois* (s'il fait froid, les dix passes).
Règle : faire la passe à son plus proche camarade, dans un sens ou dans l'autre.
Considérer comme faute : 1° le double dribble en l'air; 2° le ballon échappé; 3° la passe à un autre camarade que celui qui a été fixé.

c) *La passe en triangle, par vague.*

d) Concours de vitesse de passes en cercle, pas d'équipes intercalées.

Les dix passes (passe libre).

Diriger le jeu. Profiter des embouteillages, des bagarres pour souligner la nécessité des certaines règles, d'abord :

Le démarquage.

La dispersion des joueurs (chacun à sa place).

Garder le ballon le moins possible.

Le ballon « brûle » (saisir nettement le ballon dans n'importe quelle posture).

Le ballon « colle ».

f) *Retour au calme.*

3e séance. — Ballon de rugby :

a) *Mise en train habituelle.*

b) *Passes en cercle :* par vague, le chef au centre (la passe d'une main, de l'autre, des deux mains (rugby).

c) *Le touche-ballon :* le tour d'honneur (deux adversaires).
Souligner la nécessité du démarquage et la valeur éducative du touche-ballon dans ce sens, comme préparation directe au jeu collectif.
Fautes à réprimer : double dribble, ballon échappé, mauvaise passe, passe à un camarade non démarqué, tenue du ballon.

d) *Concours de passes* (passes redoublées) : avec deux colonnes égales et parallèles. Le premier lanceur du ballon va le reprendre au bout de la rangée.

e) *Dix passes :* un pas (une seconde) ; on ne marche pas, on ne dribble pas, on ne garde pas le ballon.

4e séance. — Ballon de hand-ball :

a) *Mise en train habituelle.*

b) *Passes à terre* (en triangle ou en cercle) : le ballon est lancé par un camarade, à terre, un peu en avant de l'élève à qui il le destine et ce dernier le lui repasse.

c) *Le touche-ballon :* tour d'honneur (trois adversaires).

d) *Concours de passes :* deux rangées parallèles se faisant vis-à-vis. Passes croisées, aller et retour.

Les dix passes : un pas; une minute; passe non redoublée.

f) Retour au calme.

5e séance. — Ballons divers :

a) *Mise en train habituelle,* en plus, passes en avant; la vague forme un angle qui se renouvelle (attaque de basket).

b) *Le touche-ballon* (sept adversaires).

c) *Le va-et-vient* sans garder le ballon (une main, l'autre, les deux).

d) *Concours :* les équipes, placées comme pour le va-et-vient, course et passe.

e) *Les dix passes :* trois pas; trois secondes; passes non redoublées.

A la fin de chaque stage, un nouveau contrôle sportif était exécuté afin de voir sur le plan « éducation physique » les progrès qui avaient été réalisés. A la même période, un nouveau contrôle médical était pratiqué par nos soins.

III. — LE CONTROLE MEDICAL

Comme vous avez pu vous en rendre compte, deux examens de contrôle médico-physiologique étaient exécutés à l'école :

Le premier à l'arrivée en stage qui nous donnait l'état des différents sujets;

Le deuxième qui nous permettait de constater les réactions que l'entraînement ne manquait pas de produire sur les organismes.

Cet examen comportait deux parties :

— un examen clinique rapide, d'autant plus que les sujets avant de venir en stage étaient examinés sévèrement;

— et un examen physiologique assez précis.

On relevait en effet : taille, poids, périmètre thoracique xyphoïdien (au repos, en inspiration, en expiration), périmètre abdominal, spirométrie, pouls (avant l'effort, après l'effort), temps de retour au calme, tension artérielle (avant l'effort, après l'effort), temps de retour au calme.

Voici d'ailleurs le modèle de la fiche physiologique que

nous avions fait établir sur les conseils de M. le Professeur Fabre (voir ci-contre).

Cette fiche comporte deux colonnes, une pour l'examen d'entrée et l'autre pour l'examen de sortie. Nous pouvions ainsi aisément comparer les résultats obtenus, chiffres d'entrée et de sortie.

Chaque examen demandait environ de vingt à trente minutes. Il nécessitait l'aide d'un assistant consciencieux pour la prise de certaines mensurations (nous tenons à remercier notre infirmier Félix Dufau pour l'aide qu'il nous a apportée).

Nous possédions dans notre infirmerie tout le matériel nécessaire et suffisant pour pratiquer nos examens : table d'examen, toise avec curseur, bascule, ruban métrique, spiromètre à cloche, deux chronomètres, un métronome, un sphygmotensiomètre et tout le matériel nécessaire à l'examen clinique.

Nous reviendrons sur les techniques exigées pour les différents examens dans les divers chapitres auxquels ils se rattachent.

ECOLE INTERRÉGIONALE DE POLICE

MÉRIGNAC

N° .....

FICHE INDIVIDUELLE

Nom : ..... *Prénom :* ..... *Age* .....

Grade : ..... *Affectation :* .....

	EXAMEN D'ENTRÉE	EXAMEN DE SORTIE
Taille		
Poids		
Périmètre thoracique xyphoïdien ..... Repos .		
Insp. .		
Exp. .		
Périmètre abdominal		
Spirométrie		
Pouls . Avant l'effort		
Après l'effort		
Temps de retour ...		
T. A. . . Avant l'effort		
Après l'effort		
Temps de retour ...		
Appareil pulmonaire		
Appareil cardio-vasculaire		
Appareil digestif		
Appareil génito-urinaire		
Hernie		
Système nerveux		
Paroi abdominale		
Aspect général		
Sports pratiqués		

OBSERVATIONS

Entrée	Sortie
Signature :	*Signature :*

CHAPITRE III

LES MODIFICATIONS DU POIDS

Nous allons maintenant examiner, connaissant les sujets et les difficultés de leur existence, leur comportement durant le stage et après le stage.

D'abord, il convient de dire que tous les hommes, évidemment à l'exception de quelques insatisfaits, éternels mécontents, sont partis de l'école dans des conditions physiques supérieures à celles où ils étaient lors de leur arrivée. Nous pouvons même signaler que leur moral s'était fortement amélioré, surtout chez les prisonniers rapatriés, et cela grâce à l'ambiance du stage, ambiance de sympathie et de compréhension mutuelle, qui a permis d'exiger de ces hommes un gros effort qui leur répugnait à leur arrivée. Si nous avons enregistré des résultats aussi satisfaisants, nous le devons pour une bonne part à l'état d'esprit qui régnait à l'école.

« Si le moral des hommes est bon, le reste va toujours bien. » Autre preuve de la réalité du régime pour le moins supportable, l'infirmerie de l'école n'a jamais gardé plus de dix jours un malade... à moins que ce ne soit pour d'autres raisons... Nous n'avons enregistré parmi nos malades aucun trouble qui puisse être imputé à l'éducation physique ou à sa pratique excessive, excepté les accidents inévitables, tels quelques entorses, luxations et même des fractures, etc.

Voyons maintenant les variations de poids enregistrées.

I. — TECHNIQUE ET MATERIEL

Pour pouvoir nous baser sur des faits exacts et aussi précis que possible, nous avons procédé pour chaque examen à une pesée exécutée dans des conditions rigoureusement identiques.

Nous possédions une bascule médicale. Cette même bascule a servi à la pesée des quatre cent soixante-cinq sujets. Tous les cinquante examens, l'infirmier chargé de la pesée devait s'assurer de l'exactitude de la balance en pesant un poids connu. C'était une précaution qui s'est avérée essentielle.

Le même infirmier a procédé lui-même à toutes les pesées (examen d'entrée, examen de sortie), réduisant au minimum les causes d'erreur imputables au personnel. A chaque examen, les heures de la pesée étaient les mêmes : le matin entre 8 heures et 11 heures. De plus, chaque individu devait, avant la mesure de son poids, avoir vidé rectum et vessie.

La tenue exigée était la même pour tous : culotte et maillot d'athlétisme, pieds nus. Nous éliminions ainsi les causes d'erreur vestimentaires. L'hiver, l'infirmerie étant chauffée, les conditions de l'expérience restaient les mêmes.

Nous connaissons les conditions de la pesée, voyons maintenant les résultats obtenus.

II. — LES RESULTATS OBTENUS

Tableau N° I (1)

Répartition des variations détaillées

Variations du Poids		Nombre	Pourcentage
Augmentation du poids	A. P. > 2	58	12,4 %
	$1 <$ augm. P. < 2	82	17,6 %
	$0{,}400 <$ A. P. < 1	81	17,5 %
Poids constant	$0{,}400 <$ P. $< 0{,}400$	84	18,2 %
Diminution du poids	$1 >$ D. P. $> 0{,}400$	90	19,3 %
	$2 <$ D. P. < 1	47	10 %
	D. P. > 2	24	5 %

Tableau N° II

Variations globales

Variations du poids	Nombre	Pourcentage
Poids ayant augmenté (A. P. $> 0{,}400$)	221	50 %
Poids resté inchangé	84	18 %
Poids ayant diminué P. P. $> (-0{,}400)$	160	32 %

(1) P. : Poids. — A. P. : Augmentation de Poids. — P. P. : Perte de Poids.

III. — INTERPRETATION DES RESULTATS

Nous voyons donc que les variations du poids sont de trois ordres différents :

— soit une nette augmentation;
— soit des variations peu sensibles;
— soit des pertes appréciables.

Comment interpréter ces résultats divergents ?

A. — D'abord les 50 % d'augmentation de poids

Remarquez que nous ne considérons comme « engraissés » que les sujets ayant augmenté de plus de 400 grammes, une différence moindre, à notre avis, ne voulant rien dire. Nous avons ainsi limité la cause d'erreur due à la bascule.

Parmi les 50 %, nous avons : 30 %de sujets qui ont augmenté de plus de 1 kg., 20 % qui ont pris entre 400 g. et 1 kg.

Nous avons donc des prises de poids importantes qui ne peuvent pas être imputées seulement à l'ingestion d'un repas copieux, puisque les pesées étaient faites le matin; et ce n'était pas le petit déjeuner matinal (environ 200 gr.) qui, à lui seul, pouvait faire les frais de modifications de poids aussi appréciables.

Pour plus de sécurité, nous aurions pu considérer comme augmentation de poids les seules variations supérieures à 1 kg. et les seules diminutions de poids supérieures à (— 1 kg.).

Nous aurions alors :

35 % ayant pris du poids contre 50 %;

15 % ayant perdu du poids contre 30 %.

Nous voyons que les variations restent dans des proportions semblables. Mais cela nous entraînerait à considérer des variations de (+ 1 kg.) et de (— 1 kg.) comme négligeables, ce qui nous fait une marge de sécurité vraiment

considérable. La précision de la bascule étant de l'ordre de 300 g., nous considérons que la marge de sécurité que nous avons envisagée et qui est de l'ordre de 800 g. est largement suffisante.

Quelles sont donc les causes de cette augmentation ?

1° Le régime alimentaire, sain et abondant;

2° La vie réglée, sans avoir à se préoccuper des soucis matériels;

3° La vie au grand air;

4° Surtout la pratique des *exercices physiques et du sport.*

La pratique de l'éducation physique, si elle entraîne l'élimination des graisses, amène un accroissement de la masse musculaire et la densité du corps est, de ce fait, augmentée. Les exercices provoquent une activation des carburations, entraînent une plus grande usure qui demande une réparation proportionnée, d'où augmentation des besoins qui suscite un appétit élevé devant être calmé par une nourriture substantielle. Puis, petit à petit, cette élévation des échanges nutritifs est acquise. Nous avons eu d'ailleurs l'occasion de contrôler six mois plus tard certains sujets : ils avaient pour la plupart conservé le poids que nous avions noté à l'examen de sortie de l'école. Chez ces hommes, *l'équilibre nutritif était atteint.*

Si nous nous en rapportons à Bouchard, qui a défini le type normal au point de vue de la corpulence par son segment anthropométrique, nous constatons que, pour la plupart, les sujets ayant pris du poids ont vu leur « segment anthropométrique » se rapprocher des moyennes établies par lui.

Le segment anthropométrique de Bouchard est égale à :

$$Q. = \frac{\text{poids}}{\text{taille}} = \frac{P \text{ (poids en kilogrammes)}}{H \text{ (taille en décimètres)}}.$$

A l'état normal Q. = 4 chez l'homme.

Si Q. = 5, 4 : obésité.

Si Q. = 3, 6 ; état de maigreur.

D'ailleurs, Bouchard a établi une table pratique permettant de comparer taille, poids et segment. Il consacre aussi deux colonnes au chiffre total de la graisse du corps et au chiffre de la graisse du segment, colonnes que nous ne mentionnerons pas ici (voir tableau ci-contre).

Nous n'avons pas voulu rapporter les segments anthropométriques des 465 sujets. En voici quelques-uns pris au hasard.

N° 4 (1). — Henri J..., vingt-six ans, de Niort.

H = 1,66. Q avant = 3,6.
P avant = 60 kg. Q après = 3,8.
P après = 62,800 kg. Q en moyenne = 4,08.

Amélioration de Q.

N° 24. — Julien C..., vingt-trois ans, de Bordeaux.

H = 1,82. Q avant = 4,1.
P avant = 76,200 kg. Q après = 4,37.
P après = 79,700 kg. Q en moyenne = 4,31.

Amélioration de Q.

N° 38. — Fernand G..., trente et un ans, de Bordeaux.

H = 1,73. Q avant = 3,8.
P avant = 66,200 kg. Q après = 4,04.
P après = 70 kg. Q en moyenne = 4,21.

Amélioration de Q.

N° 44. — Georges M..., vingt-deux ans, de Bordeaux.

H = 1,71. Q avant = 3,6.
P avant = 62,900 kg. Q après = 3,9.
P après = 67,700 kg. Q en moyenne = 4,17.

Amélioration de Q.

N° 46. — Antoine T..., vingt-six ans, de Bordeaux.

H = 1,68. Q avant = 3,6.
P avant = 62,300 kg. Q après = 4,01.
P après = 67,500 kg. Q en moyenne = 4,13.

Amélioration de Q.

---

(1) Nous avons numéroté de 1 à 465 nos observations pour faciliter les recherches.

Table de Bouchard

H.	P.	$\frac{P.}{H.}$
14,9	53,45	3,59
15,0	54,32	3,62
15,1	55,21	3,66
15,2	56,09	3,69
15,3	56,93	3,72
15,4	57,78	3,75
15,5	58,64	3,78
15,6	59,50	3,81
15,7	60,38	3,85
15,8	61,26	3,88
15,9	62,45	3,91
16,0	62,91	3,93
16,1	63,76	3,96
16,2	64,61	3,99
16,3	65,46	4,02
16,4	66,26	4,04
16,5	67,06	4,06
16,6	67,79	4,08
16,7	68,55	4,11
16,8	69,30	4,13
16,9	69,98	4,14
17,0	70,69	4,16
17,1	71,38	4,17
17,2	72,07	4,19
17,3	72,78	4,21
17,4	73,48	4,22
17,5	74,11	4,24
17,6	74,77	4,25
17,7	75,40	4,26
17,8	76,04	4,27
17,9	76,77	4,29
18,0	77,42	4,30

N° 57. — Raymond M..., vingt-six ans, de Bordeaux.

H = 1,68.	Q avant = 3,8.
P avant = 65,800 kg.	Q après = 4,16.
P après = 70 kg.	Q en moyenne = 4,13.

Amélioration de Q.

Nous pourrions donner ainsi près de 200 résultats favorables. Nous constaterons donc que l'augmentation de poids a été salutaire à ces hommes.

L'équilibre nutritif, vers lequel ils tendaient, nécessitait chez eux une augmentation de poids.

B. — Voyons ceux dont le poids est resté stationnaire

Nous n'avons considéré dans cette catégorie que tous ceux dont les variations de poids étaient inférieures à 800 grammes (soit 400 grammes en plus, soit 400 grammes en moins).

Nous avions environ 20 % des sujets dont le poids était resté sensiblement constant.

Pourquoi donc ces 84 sujets n'ont pas subi de modifications importantes de P. ?

L'explication est simple : ces sujets *étaient en équilibre nutritif*. En effet, la plupart sont des sujets sportifs, entraînés, dont les fonctions d'assimilation compensent exactement les fonctions d'élimination. D'ailleurs, si cette raison est valable, nous devons avoir pour chacun de ces hommes un quotient de Bouchard voisin du coefficient moyen prévu par le tableau, ou égal à celui-ci. Notons donc quelques résultats pris au hasard :

N° 56. — Henri B..., vingt ans, de Bordeaux.

H. = 1,77.	Q. avant = 4,26.
P. avant = 76,500 kg.	Q. après = 4,32.
P. après = 76,700 kg.	Q. en moyenne = 4,33.

Q. est donc voisin de Q. moyenne.

N° 63. — Léon A..., trente-deux ans, d'Issoudin.

H. = 1,66.	Q. avant = 4,06.
P. avant = 66,500 kg.	Q. après = 4,05.
P. après = 66,400 kg.	Q. en moyenne = 4,08.

N° 273. — Pierre T..., trente-deux ans, d'Argenton-sur-Creuse.

H. = 1,70.
P. avant = 70,700 kg.
P. après = 70,700 kg.

Q. avant = 4,16.
Q. après = 4,16.
Q. en moyenne = 4,16.

Excellent.

N° 275. — Jacques B..., vingt-huit ans, de Châtellerault.

H. = 1,73.
P. avant = 72,800 kg.
P. après = 72,700 kg.

Q. avant = 4,2.
Q. après = 4,2.
Q. en moyenne = 4,2.

Excellent.

N° 281. — Raymond K..., vingt-trois ans, de Guéret.

H. = 1,74.
P. avant = 72,800 kg.
P. après = 72,600 kg.

Q. avant = 4,18.
Q. après = 4,17.
Q. en moyenne = 4,27.

Bon.

Nous remarquons donc que tous ces sujets avaient atteint leur équilibre nutritif, cet équilibre expliquant le maintien à l'état stationnaire du poids.

C. — Voyons enfin ceux dont le poids a subi une diminution

32 % ont vu leur poids diminuer durant le stage.

Parmi ceux-ci, nous avons noté :

19,3 % ayant perdu moins de 1 kilogramme;
10 % ayant perdu entre 1 et 2 kilogrammes;
5 % ayant perdu plus de 2 kilogrammes.

Pourquoi donc ces pertes de poids ?

Plusieurs raisons peuvent être invoquées.

La plupart sont imputables à l'entraînement physique : en effet, le régime alimentaire, pas plus que le changement de vie, ne peuvent expliquer une diminution de poids (à part les Bretons privés de leur suralimentation en corps gras).

Pendant les premiers mois d'un entraînement physique bien conduit, nous devons enregistrer des diminutions de poids chez la plupart des sujets et surtout chez les plétho-

riques, chez les sujets non entraînés, chez ceux qui ont cessé toute pratique des exercices physiques et aussi chez ceux pour qui l'éducation physique n'était qu'un mot. Chez tous ceux-là, évidemment, les exercices devaient provoquer des chutes de poids notables.

Ces pertes de poids sont aussi contrôlables par l'examen du périmètre abdominal. Des mesures faites par nos soins ont révélé des diminutions de plusieurs centimètres de ce périmètre.

La pratique des exercices physiques muscle et tonifie considérablement la paroi abdominale, corrigeant le relâchement préexistant. Cette amélioration du muscle entraîne un raccourcissement des fibres musculaires qui provoque lui-même une diminution du périmètre abdominal.

De plus, la fonte du panicule adipeux abdominal provoquée par les exercices et la sudation consécutive à toute séance de culture physique bien conduite, se soldera à la longue par une diminution de P., sans compter la nécessité où se trouve l'organisme d'utiliser ses réserves en lipides, soit prélevées au niveau des muscles, soit soustraites à la cavité abdominale, pour compenser la perte de calories.

Il résulte de tout ceci que la question tonification de la paroi abdominale devra être un souci constant dans tout entraînement.

Si nous faisons intervenir dans cette catégorie des « diminués de poids » la question du segment anthropométrique pour pouvoir expliquer nos dires, il faudrait que nous trouvions un quotient avant le stage de beaucoup supérieur au quotient moyen que ne le serait le quotient après le stage. Si cela était, notre explication serait toute trouvée : *tendance à l'équilibre nutritif nécessitant chez ces sujets une perte de poids.*

Voyons donc ce que nous donnent les observations de quelques-uns parmi les « amaigris ».

N° 7. — Kléber T..., trente-deux ans, de Cognac.

H. = 1,83. Q. avant = 5,4.
P. avant = 101 kg. Q. après = 4,8.
P. après = 98 kg. Q. en moyenne = 4,35.

Donc, bonne amélioration.

N° 35. — Joseph A..., trente-huit ans, de Limoges.

H. = 1,77. Q. avant = 5,14.
P. avant = 91 kg. Q. après = 5,08.
P. après = 90 kg. Q. en moyenne = 4,26.

Donc, légère amélioration.

N° 66. — Bertrand L..., trente-sept ans, de Bordeaux.

H. = 1,76. Q. avant = 4,9.
P. avant = 86,300 kg. Q. après = 4,7.
P. après = 83,800 kg. Q. en moyenne = 4,25.

Donc, amélioration notable.

N° 106. — André C..., trente-neuf ans, de Saintes.

H. = 1,65. Q. avant = 4,15.
P. avant = 68,500 kg. Q. après = 4,01.
P. après = 66,200 kg. Q. en moyenne = 4,06.

Donc amélioration.

N° 112. — Arthur C..., trente-quatre ans, de Saint-Malo.

H. = 1,65. Q. avant = 4,20.
P. avant = 69,400 kg. Q. après = 4,08.
P. après = 67,500 kg. Q. en moyenne = 4,06.

Donc, bonne amélioration.

N° 126. — Raphaël B..., vingt-cinq ans, de Saint-Malo.

H. = 1,72. Q. avant = 5,5.
P. avant = 94,700 kg. Q. après = 5,2.
P. après = 90 kg. Q. en moyenne = 4,19.

Donc, encore amélioration.

N° 194. — Pierre P..., quarante-trois ans, de Toulouse.

H. = 1,66. Q. avant = 5,2.
P. avant = 86,500 kg. Q. après = 4,8.
P. après = 82 kg. Q. en moyenne = 4,08.

Donc, bonne amélioration.

N° 332. — Narcisse G..., quarante-trois ans, de Saintes.

H. = 1,67.	Q. avant = 4,9
P. avant = 85 kg.	Q. après = 4,8.
P. après = 82 kg.	Q. en moyenne = 4,11.

Donc amélioration.

A côté de tous ces cas favorables, pris au hasard des 34 % de sujets ayant perdu du poids, nous devons signaler que, aussi, nous avons des cas défavorables.

N° 113. — Théodore C..., trente-deux ans, de Saint-Malo.

H. = 1,65.	Q. avant = 3,9.
P. avant = 65 kg.	Q. après = 3,6.
P. à la sortie = 60,500 kg.	Q. en moyenne = 4.06.

Tous les résultats, malheureusement, ne peuvent pas être favorables à l'expérimentateur.

Donc, nous voyons bien que presque tous les sujets ayant subi une variation de poids en moins *tendent,* cependant, *vers l'équilibre nutritif.*

En résumé, nous pouvons donc écrire :

Si certains sujets ont grossi, si d'autres ont maigri, tous cependant tendaient vers leur équilibre nutritif, équilibre qui, pour être obtenu, nécessitait une modification de P puisque H exprimant la taille du sujet était pratiquement inchangeable.

Quant à ceux qui ont gardé un poids stationnaire, nous avons vu qu'ils étaient justement dans cet état d'équilibre nutritif, équilibre qui ne nécessitait chez eux aucune variation notable de P.

En un mot, les augmentations et les pertes de poids, loin d'être l'expression d'un phénomène pathologique, traduisaient bien au contraire un phénomène purement physiologique.

Donc, le contrôle de P doit être dans tout examen médico-physiologique considéré comme indispensable. D'accord avec M. Boigey, nous dirons : « Le poids est incontestablement le meilleur index de l'état de nutrition sous l'influence des exercices. Sa connaissance est indispensable ».

CHAPITRE IV

LES RÉACTIONS DE L'APPAREIL PULMONAIRE

I. — LES MODIFICATIONS DE L'AMPLIATION THORACIQUE

A. — Matériel et technique

Nous avons, comme pour toutes les mesures effectuées lors de nos examens, pris les précautions maxima pour éviter toutes causes d'erreur.

a) Question matériel : *un seul ruban métrique nécessaire.*

b) Question technique :

α. — Il existe deux périmètres thoraciques couramment mesurés :

Le *périmètre axillaire* où la mesure est faite le ruban métrique passant sous les bras, le plus haut possible.

Le *périmètre xyphoïdien* où la mensuration est faite au niveau de la base de l'appendice xyphoïde.

Nous n'envisagerons ici que le périmètre xyphoïdien, plus facile à mesurer et surtout plus exact. D'ailleurs, la commission internationale, lors du XV[e] Congrès d'Anthropologie, a estimé que le périmètre xyphoïdien devrait être le périmètre le plus couramment utilisé.

β. — Précautions prises :

— Expliquer auparavant au sujet la façon de respirer.

— Pour la mise en place du ruban, faire lever latéralement les bras. Le maintenir, par la suite, en tirant légèrement à soi, par petites secousses, pendant que les bras sont abaissés.

— Prendre soin de bien exercer une traction égale, des deux mains, pendant que le sujet respire.

— Noter d'abord le chiffre au repos, puis le chiffre en *expiration forcée* et, en dernier lieu, le chiffre en *inspiration forcée*.

— Pendant la prise de mesures, constater si le ruban reste bien horizontal, s'il ne colle pas sur la peau, si les bras ne l'empêchent pas de glisser, laissant des partie lâches dans la zone dorsale (région de colonne vertébrale).

— Empêcher les mouvements de contraction musculaire inutiles et qui faussent les résultats.

En prenant ainsi les deux périmètres en expiration forcée puis en inspiration forcée et en faisant la soustraction entre les deux, nous avons ce que l'on nomme : « l'ampliation thoracique » ou « élasticité thoracique »; élément qui, avec la mesure des différents périmètres thoraciques en inspiration et en expiration, entre en ligne de compte dans nos observations (1).

---

(1) Pour plus de commodité, nous appellerons A (th) l'ampliation thoracique.

B. — LES RESULTATS

Tableau N° I

Répartition détaillée

Modifications de l'ampliation		Nombre	Pourcentage
Ampliation thoracique augmentée	> + de 3 cm.	12	3 %
	= + 3 cm.	17	4 %
	= + 2 cm.	59	13 %
	= + 1 cm.	139	30 %
Ampliation thoracique diminuée	— 1 cm.	60	13 %
	— 2 cm.	19	4 %

Tableau N° II

Répartition globale

Modifications de l'ampliation	Nombre	Pourcentage
Ampliation thoracique augmentée	227	50 %
Ampliation thoracique inchangée	154	33 %
Ampliation thoracique diminuée	79	17 %

Tableau N° III

Chiffres extrêmes. — Moyenne

Ampliation thoracique	Entrée du stage	Sortie du stage	Gain	Perte
A. th. maxima..	14	14	»	»
A. th. minima..	1	3	2	»
A. th. moyenne.	6,5	7,5	1	»

Tableau N° IV

Ampliation thoracique	Entrée du stage		Sortie du stage		Bénéfice
	Nombre	%	Nombre	%	
A. th. > 10 cm.	36	8 %	63	14 %	6 %

C. — Intertrétation des résultats

La valeur absolue des périmètres thoraciques n'a qu'un intérêt relatif. L'élasticité thoracique A (th.) seule nous intéresse, d'autant qu'elle est indépendante de la valeur absolue du périmètre. Avec un périmètre moyen ou faible, on peut très bien trouver une ampliation thoracique excellente. Par contre, un thorax aux dimensions impressionnantes (supérieur à 110 cm.), mais dont la mobilité est restreinte, pourra avoir une élasticité thoracique faible.

Considérons maintenant les différents résultats mentionnés sur les tableaux. Nous notons que ceux-ci sont, pour la plupart, très satisfaisants.

Dans les tableaux I et II nous avons :

50 % d'améliorés,
33 % d'inchangés,
17 % de diminués.

a) A (th) *diminuées*

Parmi ces diminués, le tableau I nous indique que 4 % seulement, soit 19 hommes, ont une ampliation thoracique diminuée de 2 cm. et que 13 % ont perdu seulement 1 cm.

Quelles sont les causes de cette diminution ?

Plusieurs facteurs entrent en jeu :

— Perte de poids qui entraîne un amaigrissement se portant sur la musculature thoracique. En effet,

certains sujets étaient enrobés d'une épaisse couche de graisse et, cette enveloppe adipeuse une fois « fondue », il s'en est suivi mathématiquement une diminution du périmètre thoracique. C'est là une diminution qui a été profitable et qui ne doit pas être considérée comme un phénomène pathologique.

— Les stages d'hiver (période où le jeu thoracique est forcément diminué).

— Les traumatismes dus au sport : nous avons enregistré, durant les différents stages, non seulement des traumatismes importants consécutifs à une pratique du sport... plutôt brutale, mais inévitable, mais encore des fractures de côtes (quatre cas).

— Les sujets présentant des troubles divers de l'appareil respiratoire.

— Tout simplement ceux qui étaient fatigués (muscles intoxiqués, ne répondant plus bien).

Tout ceci constitue le pourcentage défavorable de l'expérience.

b) $A_{(th)}$ *augmentées ou constantes*

83 % ont : soit des ampliations thoraciques augmentées, soit des ampliations thoraciques inchangées.

Le tableau I nous donne la répartition des différentes augmentations de $A_{(th)}$.

20 % ont une augmentation supérieure à 1 cm., résultat extrêmement satisfaisant.

Pourquoi cela ?

1° L'élasticité thoracique augmente sous l'influence des exercices physiques : en effet, la respiration est fonction de l'activité musculaire (nous envisagerons d'ailleurs cette question au paragraphe réservé à la capacité vitale). Sous l'action des exercices physiques, l'amplitude des mouve-

ments respiratoires augmente et le volume d'air qui pénètre dans les poumons s'accroît considérablement. Si nous augmentons les dépenses en O^2 de l'organisme, il nous faut augmenter la ventilation pulmonaire. Cette ventilation, elle, nécessite une plus grande capacité respiratoire qui, en définitive, demande une plus grande amplitude des mouvements thoraciques. Donc, indirectement, la pratique de l'éducation physique entraîne une augmentation de A (th).

2° Autre facteur, ces hommes ont appris, durant les deux mois de stage, à respirer convenablement.

3° Autre fait important, leur paroi abdominale s'est notablement tonifiée.

Or, nous ne devons pas oublier le rôle capital joué par la paroi abdominale dans la respiration. Car, quoique cela puisse paraître étrange aux non initiés, le ventre aide considérablement à la respiration thoracique. Le diaphragme, à chaque inspiration, s'abaisse pour augmenter la capacité thoracique et comprime les viscères, contribuant ainsi à l'élargissement des dernières côtes. Mais il faut que les organes abdominaux soient contenus par une légère contraction des muscles de la paroi. Dans l'expiration, et surtout dans l'expiration forcée, les muscles abdominaux se contractant énergiquement, refoulent la masse intestinale qui, elle-même, vient refouler le diaphragme, resserrant ainsi les dernières côtes et permettant une respiration plus profonde.

Dans les tableaux III et IV, nous avons mentionné différentes ampliations dignes d'être examinées. D'après les chiffres relevés chez les différents spécialistes de la question variation de l'ampliation, nous constatons que les chiffres de l'ampliation thoracique, considérés comme moyens, sont de l'ordre de 6 à 9 cm. Or, dans notre tableau III, nous trouvons A (th) moyenne égale à 6,5, lors de l'examen d'entrée. Cette moyenne est portée à 7,5, lors de l'examen de fin de stage. Nous avons donc élevé, durant ces deux

mois d'éducation physique, notre chiffre d'ampliation moyenne de 1 cm. Résultat que nous devons considérer comme satisfaisant, car il nous rapproche du chiffre 9, considéré comme une moyenne élevée.

Nous remarquons ainsi que $A_{(th)}$ minima était de 1 cm. à l'entrée et qu'elle a été portée à 3 cm. à la sortie du stage. Nous avons donc obtenu des débloquages respiratoires importants.

Le chiffre de 10 cm., pour l'ampliation thoracique, est considéré comme un chiffre excellent. Or, parmi nos observations, nous avons relevé 63 sujets qui, après le stage, avaient une $A_{(th)}$ supérieure à 10. A l'entrée, nous n'en avions que 36, ce qui augmente notre chiffre de 6 %. C'est là un résultat vraiment très appréciable.

En résumé, l'élasticité thoracique étant fonction de la mobilité des articulations costales et de la puissance des muscles de la respiration, nous sommes amené à dire que, durant le stage, ces hommes ont acquis une plus-value sensible de ces deux facteurs et ce, par la pratique d'une éducation physique bien conduite et qui se préoccupait de la question respiratoire. Nous en retiendrons donc l'utilité capitale de faire entrer dans tout entraînement une portion importante d'exercices dont le but sera de développer non seulement le souffle, mais encore la mobilité des articulations costales, en plus de tous les exercices physiques qui tous, plus ou moins, contribuent à améliorer le fonctionnement des muscles de la respiration (nous réserverons une part importante aux exercices abdominaux dont nous avons vu l'utilité page 68, paragraphe 3).

II. — LES VARIATIONS DE LA CAPACITE VITALE

A. — Matériel et technique

Nous nous servions, pour mesurer la capacité vitale, d'un spiromètre à eau, type classique du spiromètre à cloche.

— Le sujet respire dans le spiromètre à l'aide d'un tube en caoutchouc muni d'un embout en verre.

— C'est le même appareil qui a servi à toutes les mesures.

— Chaque homme avait deux essais.

— Il était placé debout, torse nu, devant le spiromètre situé à hauteur d'homme. On s'assurait, d'autre part, qu'aucune gêne n'existait au niveau de la ceinture abdominale, puis nous faisions exécuter, à vide, un mouvement respiratoire complet (inspiration et expiration), puis une inspiration profonde. Le sujet devait alors expulser dans le spiromètre, d'une manière lente et continue, tout l'air qu'il pouvait rejeter de ses poumons. Il répétait une deuxième fois cet exercice, quelques dizaines de secondes après.

Les causes d'erreurs étaient réduites au minimum; de plus, nous ne pouvons pas parler d'accoutumance à la pratique de la spirométrie, car les sujets ne soufflaient dans le spiromètre que lors de l'examen d'entrée et lors de l'examen de sortie, qui avait lieu deux mois après le premier. Car si un individu est astreint à souffler régulièrement dans un spiromètre, on enregistre au bout de quelques semaines une augmentation notable du chiffre de capacité vitale. D'ailleurs, ce procédé est employé en thérapeutique (chez les adénoïdiens, les pleurétiques, les tuberculeux pulmonaires au stade cicatriciel, et dans les cas de sclérose pulmonaire).

Ce procédé constitue une excellente gymnastique respiratoire.

D'autre part, nous conseillons de ne pas se servir du spiromètre à ailettes qui n'enregistre pas correctement les chiffres de capacité vitale.

Quels furent les résultats obtenus ?

B. — RESULTATS (1)

Tableau N° I

Répartition détaillée des variations de C. V.

Variations de la capacité vitale		Nombre
Augmentation de la capacité vitale	+ 2 l. 500	1
	+ 1 l. 300	1
	+ 1 l. 100	1
	+ 1 l.	1
	+ 0 l. 900	4
	+ 0 l. 800	3
	+ 0 l. 700	6
	+ 0 l. 600	11
	+ 0 l. 500	20
	+ 0 l. 400	26
	+ 0 l. 300	60
	+ 0 l. 200	74
Variations peu sensibles de la capacité vitale	+ 0 l. 100	73
	— 0 l. 100	39
Diminution de la capacité vitale	— 0 l. 200	20
	— 0 l. 300	10
	— 0 l. 400	10
	— 0 l. 500	4
	— 0 l. 600	1
	— 0 l. 700	1
	— 0 l. 800	2

(1) Nous appelons C. V. la capacité vitale.

Tableau N° II

Variations globales de C. V.

Nombre de la capacité vitale	Nombre	Pourcentage
Capacité vitale augmentée	208	45 %
(— 0,100) < var. de C. V. < (+ 0,100)	209	45 %
Capacité vitale diminuée	48	10 %

Tableau N° III

Capacités vitales extrêmes. — Capacité vitale moyenne

Capacité vitale	Avant le stage	Après le stage	Amélioration
C. V. maxima	6 l. 200	6 l. 300	0 l. 100
C. V. minima	2 l. 300	3 l. 000	0 l. 700
C. V. moyenne	4 l. 000	4 l. 200	0 l. 200

Le nombre total de litres soufflés par les 465 sujets est de 1.892 litres à l'entrée du stage, de 1.960 litres à la sortie du stage. Soit un gain de 68 litres sur l'ensemble.

Tableau N° IV

Répartition des différentes capacités vitales

Capacité vitale	Avant le stage		Après le stage		Gains	Pertes
	Nombre	%	Nombre	%		
C. V. > 5 l.	20	4 %	34	7 %	3 %	»
4 l. < C. V. < 5 l.	208	45 %	237	54 %	9 %	»
3 l. 500 < C. V. < 4 l.	177	38 %	160	32 %	»	6 %
C. V. < 3 l. 500	60	13 %	34	7 %	»	6 %

Tableau N° V

Si C. V. = 3,500 comme moyenne, nous avons la répartion suivante :

Capacité vitale	Avant le stage		Après le stage		Gains	Pertes
	Nombre	%	Nombre	%		
C. V. > 3 l. 500	405	87 %	431	93 %	6 %	»
C. V. < 3 l. 500	60	13 %	34	7 %	»	6 %

Tableau N° VI

Gains et pertes extrêmes

Gain maximum	2 l. 500
Perte maxima	0 l. 800

C. — Interprétation des résultats

Avant d'exposer en détail nos considérations sur les différents chiffres obtenus, nous allons envisager quelques notions relatives à la spirométrie.

Que se passe-t-il lorsque l'on procède à la mesure de la capacité vitale ?

Le sujet exécute une grande inspiration et, à cet instant, il emmagasine *l'air complémentaire.*

Puis il expire en soufflant dans le spiromètre; il rejette tout l'air qui peut s'échapper des poumons, soit :

Air complémentaire = 1 l. 500 (en moyenne)
+ Air courant ..... = 0 l. 500 —
+ Air de réserve ..... = 1 l. 500 —

ce qui nous fait un total de 3 l. 500 —

Le spiromètre va donc nous donner la « *ventilation*

maxima des poumons ». Cette ventilation oscillera, en moyenne, entre 3 l. 500 et 4 litres.

Nous pouvons donc dire que si :

C. V.< 2 l. 500, nous avons un thorax bloqué.

2 l. 500 < C. V.< 3 l. 500, nous avons une poitrine insuffisante

3 l. 500 < C. V.< 3 l. 800, nous avons une poitrine normale.

3 l. 800 < C. V.< 3 l. 500, nous avons une poitrine de sportif entraîné.

C. V> 4 l. 500, nous avons une poitrine athlétique.

Que nous donnent les résultats observés ?

Si C. V. égal 3 l. 500, en moyenne, pour des gens normaux, nous voyons que le tableau V nous donne un pourcentage de 93 % d'hommes ayant une capacité vitale supérieure à la moyenne, alors qu'à l'entrée nous avions simplement 87 % des sujets dont C. V. était supérieur à 3 l. 500, ce qui nous fait une amélioration de 6 %, soit 26 hommes.

Ce chiffre de 3 l. 500, considéré comme une moyenne, nous paraît comme un chiffre nettement trop faible, tout au moins pour les individus que nous avions à examiner, individus qui étaient des sujets sélectionnés. D'ailleurs, ceci est vérifié dans le tableau III qui nous donne une capacité vitale moyenne de 4 l. avant le stage, et de 4 l. 200 après le stage.

Notons d'ailleurs que le chiffre le plus bas de la capacité vitale enregistré a été de 3 litres.

Dans le tableau IV, qui nous donne la répartition des différentes capacités vitales, nous trouvons une confirmation de ce que nous avons dit précédemment, à savoir : que la capacité vitale moyenne devait être considérée comme voisine de 4 litres pour nos sujets d'observation. En effet, nous voyons que 237 sujets, soit 54 %, ont une capacité vitale qui oscille entre 4 et 5 litres.

A l'entrée du stage, nous n'avions que 45 % dont C. V. était comprise entre 4 et 5 litres, ce qui nous donne une augmentation de 9 %. D'autre part, si nous considérons, tou-

jours dans le tableau IV, les sujets dont la capacité vitale est supérieure à 5 litres, nous voyons que 7 % contre 4 % à l'entrée sont compris dans cette catégorie qui est estimée comme réservée à des sujets particulièrement sélectionnés.

Dans le tableau III, nous voyons aussi que si la capacité vitale maxima est restée pratiquement inchangée, la capacité vitale minima, elle, passe de 2 l. 300 à 3 litres, ce qui nous fait une amélioration de 0 l. 700, accusant ainsi un progrès appréciable.

Examinons maintenant ce que nous révèlent les tableaux I et II :

45 % des sujets ont une capacité vitale améliorée;

45 % des sujets ont une capacité vitale pratiquement inchangée;

10 % des sujets ont une capacité vitale déficitaire.

Nous n'avons considéré comme modifiées que les capacités vitales accrues ou diminuées d'au moins 0 l. 200.

Nous avons donc un pourcentage de 90 % de capacité vitale inchangée ou augmentée, contre 10 % de déficitaire.

Pourquoi ces 10 % déficitaires ?

Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte :

— La température, légèrement plus fraîche en période d'hiver.

— L'état hygrométrique de l'air.

— Diminution de l'élasticité de la cage thoracique en fonction du froid.

— Diminution de l'élasticité thoracique en fonction des traumatismes, des chocs ou accidents dus aux sports.

— Diminution qui n'est que le signe extérieur de la fatigue : la capacité vitale étant la résultante d'une série d'efforts musculaires, c'est que les muscles respiratoires fatigués ont perdu de leur puissance.

— La capacité du poumon lui-même est diminuée par diminution de l'élasticité pulmonaire ou par gêne mécanique pour remplir au maximum les alvéoles (confirmé par l'aus-

cultation). La période d'hiver entraînant toujours des rhumes ou, chez certains, une légère congestion des bases.

Pourquoi cette augmentation de la capacité vitale chez 45 % des sujets ?

1° *L'exercice physique accroît la capacité vitale* par augmentation de la ventilation pulmonaire.

La respiration pulmonaire n'est que le phénomène visible de la respiration tissulaire faite au sein de l'organisme. C'est, en effet, au niveau du tissu que l'on assiste à la consommation de O^2 et à l'élimination de CO^2. Or, tout exercice physique crée, au niveau des muscles mis en action, des besoins énergétiques plus grands qu'à l'état de repos.

Le travail mécanique produit n'étant que le résultat de transformations complexes d'énergies chimiques qui portent sur le glucose et le glycogène donnant, dans une première phase, des hexoses diphosphates et de l'acise lactique et, dans une deuxième phase, une décomposition partielle de cet acide lactique en CO^2 et en H^2O (rôle important de l'acide adénylpyrophosphorique et des phosphagènes).

Donc, si le muscle est soumis à un exercice, la respiration tissulaire est accrue :

— la quantité de O^2 consommée est augmentée;

— la quantité de CO^2 dégagée est accrue.

En effet, un kg. de muscle au repos consomme 3 cm^3 de O^2; un kg. de muscle en activité consomme de 30 cm^3 à 100 cm^3 de O^2.

Donc le muscle consomme de vingt à trente fois plus de O^2 qu'au repos. En ce qui concerne l'élimination de CO^2, le phénomène est identique.

Tous ces phénomènes vont entraîner des modifications portant non seulement sur le système circulatoire, mais aussi sur la respiration pulmonaire. Si les échanges sont accrus, la ventilation pulmonaire est accélérée et, par là même, la capacité vitale tend à s'accroître.

En effet, dans la respiration ordinaire, c'est-à-dire, la

respiration faite au repos et sans effort, il entre dans la cage thoracique environ 0 l. 500 d'air, ce qui fait que nous introduisons, en une minute, dans nos poumons 9 litres d'air en moyenne. Si nous soumettons l'individu à un exercice, le volume d'air qui traverse la poitrine passe de 9 litres à 20 litres, en moyenne.

2° Soumis aux exercices physiques, les muscles de la respiration se sont développés et la *dilatation thoracique a augmenté par extension de la mobilité des articulations costales.*

3° Les exercices physiques ont tonifié la musculature abdominale, permettant un jeu plus ample du diaphragme et des dernières côtes qui, en donnant une élasticité plus grande au thorax, permettent un accroissement notable de la capacité vitale.

4° Ces hommes ont appris à vider correctement leurs poumons et à faire des inspirations beaucoup plus profondes. C'est ainsi que nous avons noté (tableau VI) des augmentations de la capacité vitale allant jusqu'à 2 l. 500.

Nous voyons donc, en résumé, que l'entraînement bien conduit doit amener une augmentation de la capacité vitale :

— par augmentation de la ventilation pulmonaire;
— par une augmentation de l'élasticité thoracique;
— par tonification des muscles respiratoires;
— par extension de la mobilité des articulations costales;
— par l'action accrue des muscles abdominaux.

La valeur de la capacité vitale, si elle est importante à connaître en tant que valeur absolue, est soumise naturellement à des variations.

C'est un indice certain du degré de forme de l'individu et de sa résistance, mais elle sera encore plus utile si nous l'associons au poids.

En effet, la capacité vitale est fonction de la taille et du poids des individus. Une capacité de 3 l. 500, chez un indi-

vidu de 1 m. 85, dont le périmètre thoracique est voisin de 100 cm., sera mauvaise, tandis qu'une capacité de 3 l. 500, chez un individu de 1 m. 60, dont le tour de poitrine n'aura guère plus de 85 cm., sera un chiffre pour le moins acceptable.

L'essentiel sera donc de se rendre compte *si la capacité vitale enregistrée est suffisante pour le sujet donné.* Elle permettra alors d'apprécier la suffisance ou l'insuffisance respiratoire.

On a, pour juger la valeur de capacité vitale, associé celle-ci au poids, à la taille, au périmètre thoracique. Seules les comparaisons avec P. seront retenues ici.

Plusieurs rapports ont été envisagés :

$$\text{Le rapport de Demeny : } K = \frac{\text{C. V. (en litres).}}{\text{P. (en kg.).}}$$

$$\text{Le rapport de Fabre : } K = \frac{\text{P. (en kg.).}}{\text{C. V. (en litres).}}$$

$$\text{Le rapport de Koby : } K = \frac{100 \times \text{C. V. (en litres).}}{\text{P. (en kg.).}}$$

Nous signalons encore la formule de Fabre et Guillon :

$$\text{C. V.} = \left(\text{T.} + \frac{\text{P.}}{100} + \text{S.}\right) \times \text{K.}$$

Nous nous servirons ici simplement du rapport de Fabre : $K = \frac{P.}{C.\,V.}$

Plus le poids est grand, plus la masse musculaire risque d'être importante, donc plus la consommation de O^2 sera élevée et l'élimination de CO^2 sera grande. Il faudra donc que la ventilation pulmonaire soit, elle aussi, importante. Mais la ventilation pulmonaire est fonction de la capacité

vitale, d'où : *si le poids est élevé, la capacité vitale doit être élevée.*

Dans le rapport de Fabre, K doit être égal, en moyenne, à 17.

— si $15 < K < 20$: bon;

— si $K < 15$: sujet entraîné;

— si $K > 20$: insuffisance respiratoire.

Voici quelques résultats enregistrés :

N° 1. — Pierre G..., quarante et un ans, des Sables-d'Olonne.

C. V. avant = 3,900. C. V. après = 3,800. K. avant = 20,6.
P. avant = 80. P. après = 79,500. K. après = 20,4.

N° 49. — Louis A..., trente ans, de Bordeaux.

C. V. avant =3,300. C. V. après = 4,200. K. avant = 18.
P. avant = 60,500. P. après = 62,500. K. après = 14.

N° 101. — Jules R..., trente et un ans de Vannes.

C. V. avant = 4. C. V. après = 4,200. K. avant = 16,5.
P. avant = 66,5. P. après = 68. K. après = 16.

N° 104. — Charles B..., vingt-sept ans, de Rochefort.

C. V. avant = 3,500. C. V. après = 3,500. K. avant = 19.
P. avant = 68. P. après = 65. K. après = 18.

N° 134. — René C..., vingt-quatre ans, de Rennes.

C. V. avant = 4,300. C. V. après = 4,700. K. avant = 15.
P. avant = 66,500. P. après = 64,900. K. après = 13.

N° 212. — Jean B..., trente-cinq ans, de La Rochelle.

C. V. avant = 3,700. C. V. après = 4. K. avant = 21.
P. avant = 78,400. P. après = 77. K. après = 19.

N° 229. — Armand B..., trente et un ans, de Montauban.

C. V. avant = 3,700. C. V. après = 4,200. K. avant = 16,5.
P. avant = 62,300. P. après = 61. K. après = 14,5.

N° 328. — Charles P..., vingt-cinq ans, de Rochefort.

C. V. avant = 3,400. C. V. après = 3,400. K. avant = 18.
P. avant = 62,400. P. après = 62,700. K. après = 18.

N° 378. — Joseph O..., vingt-quatre ans, de Bordeaux.

C. V. avant = 3,200. C. V. après = 3,500. K. avant = 18,4.
P. avant = 59. P. après = 58,400. K. après = 16,7.

N° 392. — Octave B..., trente-neuf ans, de La Roche-sur-Yon.

C. V. avant = 4,500. C. V. après = 4,800. K. avant = 18.
P. avant = 81. P. après = 80. K. après = 16 1/2.

N° 433. — Roger B..., vingt-deux ans, de Bordeaux.

C. V. avant = 4,300. C. V. après = 4,700. K. avant = 16,3.
P. avant = 70,300. P. après = 69,400. K. après = 14,7.

N° 457. — Charles V..., vingt-quatre ans, de Bordeaux.

C. V. avant = 4,300. C. V. après = 4,900. K. avant = 13,8.
P. avant = 59,500. P. après = 59,700. K. après = 12,1.

Ces douze résultats, pris au hasard, montrent bien que les sujets soumis à un entraînement sérieux voient leur coefficient $K = \frac{P.}{C. V.}$ tendre vers la moyenne ou, chez certains, tendre vers un chiffre plus bas (jusqu'à 12).

En général, K. diminue vers 15. Puisque K. s'améliore et représente la résistance des sujets, nous pouvons dire que cette résistance s'accroît avec la pratique des exercices physiques. P. et C. V. sont donc fonctions de l'entraînement.

Nous aurions pu nous servir de la formule de Fabre et Guillon.

Nous rappelons que, dans cette formule, P. exprime le poids, T. la taille et S. exprime la surface, K. étant un coefficient variable.

K. = 1 chez l'homme adulte.

K. = 0,85 chez la femme adulte.

Pour les garçons :

De 5 à 7 ans ..... K. = 0,53
De 8 à 10 ans ..... K. = 0,61
De 10 à 12 ans ..... K. = 0,66
De 13 à 14 ans ..... K. = 0,73
De 14 à 16 ans ..... K. = 0,80
De 16 à 17 ans ..... K. = 0,90.

Pour les filles :

De 6 à 8 ans	K. =	0,42
De 8 à 9 ans	K. =	0,49
De 10 à 11 ans	K. =	0,53
De 11 à 12 ans	K. =	0,55
De 12 à 14 ans	K. =	0,65
De 14 à 16 ans	K. =	0,75
De 16 à 17 ans	K. =	0,80.

CHAPITRE V

RÉACTIONS DE L'APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

I. — MATERIEL ET TECHNIQUE

Comme nous procédions simultanément aux prises du pouls (1) et de la tension artérielle (2), et au contrôle des temps de retour au calme de l'un et de l'autre (3), nous allons, dès maintenant, vous indiquer la façon dont nous opérions.

A. — Matériel

Il fallait simplement : une table d'examen, un métronome, un sphygmotensiomètre, deux chronographes.

B. — Technique

Deux opérateurs étaient nécessaires, l'un s'occupait du pouls et du temps de retour au calme de celui-ci, l'autre s'occupait de la tension artérielle et du temps de retour au calme de celle-ci.

Le sujet d'observation s'étendait sur la table d'examen; il

---

(1) Nous appellerons le pouls : R.
(2) Nous appelerons la tension artérielle : T. A.
(3) Nous appellerons temps de retour au calme du pouls : T. (R.) Nous appellerons temps de retour au calme de la tension artérielle : T. (T.A).

était maintenu au repos pendant trente secondes, puis on notait : le pouls radial (deux prises pour plus de sécurité), la tension artérielle.

Le sujet se levait alors et effectuait vingt flexions complètes sur les jambes, flexions rythmées par un métronome (vingt flexions en quarante-huit secondes). Nous rappelons que le sujet était vêtu simplement d'une culotte et d'un maillot d'athlétisme, les pieds étant nus.

Aussitôt après les flexions, les sujets devaient s'étendre sur la table d'examen. On déclenchait alors les deux chronographes et l'on notait les chiffres du pouls après l'effort, ainsi que ceux de la tension artérielle.

Toutes les vingt secondes, on surveillait les variations de R. et de T.A., chacun notant séparément les résultats qu'il avait obtenus pour T. (R.) et T. (T. A.).

Cet examen était exécuté toujours dans les mêmes conditions par les mêmes personnes, et le matin de 8 h. 30 à 11 heures.

Maintenant, envisageons les résultats obtenus, d'abord pour le pouls, puis pour T. A. et, enfin, nous étudierons les temps de tour au calme T. (R.) et T. (T. A.)

(Voir tableaux p. 84 et 85.)

II. — ETUDE DU POULS

A. — RESULTATS

Tableau N° I

Répartition des R. suivant les différents sujets

	Nombre de pulsations	Entrée du stage		Sortie du stage		Gains	Pertes
		Nombre de sujets	%	Nombre de sujets	%		
Avant l'effort	R. < 70	30	10,5 %	40	14 %	3,5 %	»
	70 < R. < 80	162	55,5 %	173	60 %	4,5 %	»
	Nombre total de R < 80	192	66 » %	213	74 %	8 » %	»
	R. > 80	98	34 » %	77	26 %	»	8 %
Après l'effort	R. < 100	71	24 » %	100	34 %	10 » %	»
	100 < R. < 120	175	61 » %	175	61 %	inchangé	
	Nombre total de R < 120	146	85 » %	275	95 %	10 %	»
	R. > 120	44	15 » %	15	5 %	»	10 » %

Tableau N° II

Moyennes de R.

Moyennes des pulsations au repos	Entrée du stage	Sortie du stage	Gains	Pertes
Avant l'effort	79	77	»	2
Après l'effort	109	105	»	4

Tableau N° III

R. extrêmes avant l'effort et après l'effort

R.	Entrée du stage	Sortie du stage	Gains	Pertes
R. max. (avant l'effort)	120	100	»	20
R. max. (après l'effort)	160	140	»	20
R. min. (avant l'effort)	52	58	6	»
R. min. (après l'effort)	74	84	10	»

Tableau N° IV

Ecarts entre R. avant l'effort et R. après l'effort

Ecart	Entrée du stage	Sortie du stage	Gains	Pertes
Ecart maximum	74	48	»	26
Ecart minimum	4	4	inchangé	
Ecart moyen	30	27	»	3

Tableau N° V

Répartition nouvelle des R. à la sortie du stage certains ayant R. augmenté, d'autres R. égale, d'autres R. diminué.

	Chiffre de R.	Nombre	%
Au repos	Chiffre de R. à l'entrée < chiffre de R. à la sortie	147	50,5 %
	Chiffre de R. inchangé	48	17 » %
	Chiffre de R. à l'entrée > chiffre de R. à la sortie	95	32,5 %
Après l'effort	Chiffre de R. à l'entrée < chiffre de R. à la sortie	154	53 » %
	Chiffre de R. inchangé	87	30 » %
	Chiffre de R. à l'entrée > chiffre de R. à la sortie	48	17 » %

B. — Interprétation des résultats

Nous allons d'abord rappeler quelques notions relatives à l'étude de R. et empruntées aux travaux de MM. Boigey, Challey-Bert, Fabre, Merklen et autres spécialistes.

Il est prouvé que le chiffre moyen des pulsations, à l'état de repos, oscille pour un sujet normal entre 60 et 80. Si le sujet est un sujet entraîné, R. peut descendre jusqu'à 50 pul-

sations minute, sans pour cela que nous ayons un phénomène d'ordre pathologique. Si nous soumettons un sujet quelconque à un travail musculaire ou à des exercices physiques, on note, chaque fois, une accélération du rythme cardiaque. Cette augmentation est évidemment fonction de l'exercice imposé, R., chez un sujet, pouvant s'élever jusqu'aux environs de 200 et même plus. Un travail musculaire, même minime, accélère le cœur. L'augmentation du nombre des battements est un des moyens dont dispose l'organisme pour accroître le débit cardiaque. Il convient, en outre, de noter que si nous faisons faire un exercice donné à un sujet non entraîné et si, deux mois après, nous lui faisons exécuter ce même exercice, alors que, pendant ce laps de temps, il a subi un entraînement sérieux, nous aurons *une élévation du rythme cardiaque moindre,* à ce deuxième examen.

Nous pouvons donc considérer comme un critère d'entraînement cet « abaissement du plafond d'accélération cardiaque » (Challey-Bert).

De plus, cet abaissement du plafond d'accélération est fonction du genre d'exercice effectué. Plus les exercices nécessitent un travail intense pendant les deux mois, plus il y a de chances lorsque l'on soumettra un individu à un exercice de contrôle qui ne sera évidemment pas un exercice épuisant (en général, vingt flexions totales sur les jambes), de voir son « plafond d'accélération cardiaque rester bas ». Cette bradycardie relative persistera même si on cesse l'entraînement pendant quelques semaines, puis R. tendra à reprendre sa valeur initiale. Le rythme cardiaque dépend de plusieurs facteurs : d'abord du tissu nodal (l'excitation a son origine dans le nœud de Keith et Flack, puis passe dans le nœud d'Ashoff-Tawara, suit ensuite le faisceau de His qui se continue par les fibres de Purkinje. C'est le nœud sinusal qui possède le degré d'automatisme le plus élevé et c'est lui qui, normalement, impose le rythme de ces contractions à tout le cœur), puis des filets nerveux du sympathique et de ceux du nerf vague (X), le sympathique jouant le rôle d'accélérateur et le pneumogastrique le rôle de modérateur.

Nous ne pouvons, ici, nous étendre sur les travaux exécutés à ce sujet.

Les exercices type, ayant servi au contrôle de l'élévation de R., sont soit des exercices exécutés sur le stade, soit des exercices exécutés sur place, dans le cabinet de visite.

Dans l'épreuve de Pachon-Martinet, on demande l'exécution de dix flexions, ou vingt, suivant le degré d'entraînement du sujet. On note que R. est porté aux environs de 100 à 105. Nous avons fait, en ce qui concerne nos observations, exécuter à tous les individus, sans exception, vingt flexions. Nos chiffres devront donc être supérieurs à ceux enregistrés par Pachon et Martinet.

Examinons donc les différents résultats mentionnés dans nos tableaux.

Dans le tableau I, nous distinguerons deux parties :

1° *Avant l'effort :* 74 % des hommes à la sortie du stage, contre 66 % à l'entrée ont R. inférieur à 80. Or, nous savons que R., normalement, est situé entre 60 et 80.

Parmi ces 74 %, 14 % peuvent être considérés comme des sujets parfaitement entraînés puisqu'ils ont, à la sortie du stage, R. inférieur à 70 pulsations (bradycardie relative).

Nous voyons donc que nous avons eu 8 % des sujets qui ont vu leur R. s'améliorer.

2° *Après l'effort :* là aussi, amélioration très sensible. Presque tous les sujets (95 %) ont, à la fin du stage, un plafond d'accélération du rythme cardiaque inférieur à 120. Nous enregistrons une amélioration de 10 % sur le chiffre d'entrée. L'entraînement a donc porté ses fruits : le but essentiel recherché étant bien une accélération moindre de R. à l'effort.

Dans le tableau II, nous voyons que la moyenne de R. avant l'effort est de 77, alors qu'elle était de 79 lors de l'examen d'entrée. Nous nous trouvons donc bien dans les limites moyennes prévues (notons que nous avons un abaissement de R. de deux pulsations).

Pour ce qui est du chiffre R. après l'effort, l'amélioration

est encore plus sensible, puisque nous passons de 109 à 105, ce qui nous fait une diminution de quatre pulsations.

L'entraînement a donc amené un *ralentissement des battements cardiaques.*

« Il semble bien que ce soient les accélérateurs orthosympathiques qui provoquent cette accélération cardiaque. Si elle est moins élevée par suite de l'entraînement, c'est que le cœur s'est adapté à l'effort. Son débit systolique est devenu supérieur à celui qu'il avait précédemment. Pourquoi ? Parce que les exercices physiques nécessitent une consommation plus grande de O^2 au niveau des tissus, en entraînant une augmentation de la pression veineuse. De plus, le tonus diastolique des cavités diminue, ce qui permet un allongement plus considérable des fibres musculaires pour une même pression intracavitaire. Le cœur contient donc plus de sang à la fin de la diastole. En second lieu, la contraction systolique devient plus énergique justement en raison de la distension préalable des cavités, car l'énergie de la contraction est proportionnelle au degré d'allongement antérieur des fibres musculaires » (emprunté à R. Fabre, P. Challey-Bert et L. Merklen).

Il est certain que si ces sujets avaient subi un stage de quatre à six mois nous aurions enregistré un abaissement beaucoup plus net du plafond d'accélération cardiaque.

Le tableau III nous donne quelques chiffres extrêmes de R.

Alors que R. maximum, noté avant l'effort et à l'entrée du stage, était de 120, il n'est plus que de 100 à la sortie, ce qui nous fait une amélioration de 20. De même, si R. maximum après l'effort était de 160 à l'entrée du stage, il tombe à 140 à la sortie, ce qui nous fait encore une amélioration de 20 pulsations.

Ce sont là deux résultats appréciables obtenus grâce à l'entraînement (nous devons cependant signaler que les sujets dont R. étaient supérieurs à 120 au repos étaient des sujets émotifs).

Plus important à considérer, est le tableau IV. Dans ce

tableau, nous avons indiqué les écarts maximum, minimum et moyen entre les chiffres de R. avant l'effort et de R. après l'effort. L'écart maximum s'est amélioré de 26 pulsations; en effet, il passe de 74 à 48. L'écart minimum reste inchangé; quant à l'écart moyen, il s'est amélioré et passe de 30 à 27. Nous voyons bien que tous les résultats viennent confirmer les théories émises plus haut et relatives aux modifications de R. à l'entraînement.

Le tableau V, lui, nous indique la nouvelle répartition des chiffres R. à la sortie du stage. Nous voyons que 50 % des sujets ont un chiffre du rythme cardiaque inférieur à celui qu'ils avaient à l'entrée du stage, tant au repos qu'à l'effort, ce qui est un résultat très appréciable pour un stage de deux mois.

En résumé, le but recherché : abaissement du plafond d'accélération cardiaque, abaissement de R. au repos (bradycardie), abaissement de l'écart entre R. au repos et R. à l'effort, a donc été obtenu grâce à l'entraînement physique.

Cette bradycardie relative est à la fois due à un phénomène d'hypertonie vagale (origine sinusale) et à une augmentation de l'amplitude de l'ondée sanguine qui permet au cœur d'économiser ses forces. Le but que nous recherchions n'était-il pas : maximum de rendement pour un minimum de dépenses organiques ?

De plus, nous avons vu que l'accélération initiale à l'effort se déclenche à partir d'un chiffre R. plus lent. Ainsi, même si nous avons des accélérations très importantes par suite des efforts demandés, *le rythme cardiaque n'atteindra jamais un plafond excessif qui nuirait à la résistance fonctionnelle du myocarde,* et c'est cela qui est excellent puisque nous cherchons à conserver un « matériel humain » en bon état de marche pour pouvoir lui faire fournir un travail élevé.

Nous pouvons donc dire : l'entraînement nous permettra d'exécuter le même travail avec un pouls qui sera d'autant plus lent que l'entraînement sera meilleur.

D'où R. croît en raison inverse de l'entraînement.

De plus, si l'élévation de R. à l'effort est moins faible, le temps de retour au calme sera plus court, la récupération sera donc plus vite atteinte; cela d'ailleurs fera l'objet d'une étude spéciale (voir paragraphe 4).

III. — ETUDE DE LA TENSION ARTERIELLE

A. — RESULTATS

Tableau N° I

Résultats détaillés

	Chiffre de la tension artérielle	Entrée du stade		Sortie du stade		Gains	Pertes
		Nombre	%	Nombre	%		
Avant l'effort	Mx. > 15	43	14,5 %	14	4,5 %	»	10 » %
	Mx. = 15	40	13,5 %	34	11,5 %	»	2 » %
	13 < Mx. < 15	141	50 » %	171	60 » %	10 » %	»
	Mx. = 13	50	17 » %	57	20 » %	3 » %	»
	Mx. < 13	15	5 » %	13	4,5 %	»	0,5 %
	Mn. > 10	3	»	2	»	»	»
	Mn. = 10	26	9 » %	15	5 » %	»	4 » %
	8 < Mn. < 10	140	50 » %	132	46 » %	»	4 » %
	Mn. = 8	86	30 » %	92	32 » %	2 » %	»
	Mn. < 8	34	11 » %	48	17 » %	6 » %	»
Après l'effort	23 > Mx. > 20	13	4,5 %	6	2 » %	»	2,5 %
	Mx. = 20	22	8 » %	11	4 » %	»	4 » %
	18 < Mx. < 20	54	18,5 %	34	11 » %	»	7,5 %
	Mx. = 18	39	13,5 %	37	12,5 %	»	1 » %
	15 < Mx. < 18	107	36 » %	142	50 » %	14 » %	»
	Mx. = 15	31	11 » %	33	11,5 %	0,5 %	»
	Mx. < 15	23	8,5 %	26	9 » %	0,5 %	»
	Mn. > 10	»	»	1	»	»	»
	Mn. = 10	1	»	1	»	»	»
	8 < Mn. < 10	43	14,5 %	22	8,5 %	»	6 » %
	Mn. = 8	69	25 » %	36	11,5 %	»	13,5 %
	6 < Mn. < 8	129	45 » %	174	60,5 %	15,5 %	»
	Mn. = 6	34	11,5 %	35	11,5 %	»	»
	Mn. 6	13	4 » %	20	8 » %	4 » %	»

TABLEAU N° II

Moyennes de Mx. et de Mn.

MOYENNES DE MX. ET DE MN.	ENTRÉE DU STAGE	SORTIE DU STAGE	DIMINUTION
Moyenne de Mx. avant l'effort	14	13,5	0,5
Moyenne de Mx. après l'effort	17,5	16,5	1
Moyenne de Mn. avant l'effort	8,5	8	0,5
Moyenne de Mn. après l'effort	7,5	7	0,5

TABLEAU N° III

Moyennes d'écart

ECARTS	ENTRÉE DU STAGE	SORTIE DU STAGE	DIMINUTION
Mx. — Mn. avant l'effort	5,5	5,5	»
Mx. — Mn. après l'effort	10	9,5	0,5
Mx. après l'effort Moins Mx. avant l'effort	3,5	3	0,5
Mn. après l'effort Moins Mn. avant l'effort	1	1	»

TABLEAU N° IV

Modifications globales de Mx. et Mn. à l'effort

VARIATIONS DE MX. ET MN.	ENTRÉE DU STAGE		SORTIE DU STAGE		GAIN %	PERTE %
	NOMBRE	%	NOMBRE	%		
Mx. augmenté à l'effort	285	99 » %	287	99,5 %	0,5 %	»
Mx. inchangé à l'effort	4	1 » %	2	0,5 %	»	0,5 %
Mn. augmenté à l'effort	3	0,5 %	1	0 » %	»	0,5 %
Mn. inchangé à l'effort	21	8 » %	14	5 » %	»	3 » %
Mn. diminué à l'effort	265	91,5 %	274	95 » %	3,5 %	»

TABLEAU N° V

Variation détaillée de Mx. repos et Mx. effort, et de Mn. repos et Mn. effort

VARIATIONS DE Mx. ET Mn. A L'EFFORT		ENTRÉE DU STAGE	SORTIE DU STAGE
Ecarts entre Mx. repos et Mx. effort	+ 8 »	1	0
	+ 7,5	1	1
	+ 7 »	1	1
	+ 6,5	1	1
	+ 6 »	5	2
	+ 5,5	5	4
	+ 5 »	20	16
	+ 4,5	15	10
	+ 4 »	46	39
	+ 3,5	19	33
	+ 3 »	61	48
	+ 2,5	22	36
	+ 2 »	53	50
	+ 1,5	12	18
	+ 1 »	15	22
	+ 0,5	8	7
	=	4	2
Ecarts entre Mn. repos et Mn. effort	— 0,5	3	1
	=	23	16
	— 0,5	58	55
	— 1 »	104	87
	— 1,5	43	58
	— 2 »	39	41
	— 2,5	7	21
	— 3 »	12	11

TABLEAU N° VI

Comparaison des écarts Mx. et Mn.

Mx. — Mn.	ENTRÉE DU STAGE		SORTIE DU STAGE	
	Avant effort	Après effort	Avant effort	Après effort
3 »	3	»	2	»
3,5	5	»	2	»
4 »	21	»	23	»
4,5	60	»	22	»
5 »	64	»	69	»
5,5	49	»	52	»
6 »	74	5	65	9
6,5	22	8	21	3
7 »	22	9	14	14
7,5	5	10	6	11
8 »	6	24	4	24
8,5	2	20	2	21
9 »	6	31	»	31
9,5	»	29	»	32
10 »	»	36	»	35
10,5	»	19	»	29
11 »	»	40	»	21
11,5	»	13	»	26
12 »	»	21	»	12
12,5	»	5	»	19
13 »	»	7	»	27
13,5	»	1	»	2
14 »	»	4	»	5
14,5	»	4	»	»
15 »	»	2	»	»
15,5	»	»	»	»
16 »	»	1	»	»
16,5	»	»	»	»
17 »	»	»	»	»
17,5	»	»	»	»
18 »	»	1	»	»

B. — Interprétation des résultats

Sans vouloir entrer dans le détail de la physiologie cardio-vasculaire, nous voulons rappeler cependant quelques notions qui nous permettront d'interpréter plus aisément nos résultats.

Le chapitre « réaction de la tension artérielle à l'effort » est certainement le chapitre le plus fouillé et le plus étudié des réactions circulatoires chez les sportifs. Nombreuses sont les publications, nombreux aussi sont les résultats plus ou moins divergents qui ont été obtenus.

Marey, Demeny ont, les premiers, suivi ces variations de T. A. La notion « élévation tensionnelle à l'effort » (tension systolique), si l'exercice est suffisant, est celle qui a été le plus étudiée par tous les spécialistes. On a d'ailleurs enregistré des chiffres de Mx. allant jusqu'à 25, 30 et même 38 cm. Hg, chiffre cité par Boigey et recueilli par lui dans un travail de Mme Houdré (ce chiffre nous paraît véritablement exagéré).

En tous les cas, tous les travaux concordent sur ces points : Mx. décroît à la suite d'un exercice épuisant; Mn. varie peu.

Nous allons résumer ici les constatations enregistrées par V. Pachon : dès 1910, le célèbre physiologiste a montré que « l'allure de la courbe hypertensive varie avec l'état d'entraînement du sujet » expliquant ainsi les divergences de résultats observés :

1° « Pour un exercice adapté à la résistance du sujet, la tension systolique s'élève dès le début de l'exercice et atteint rapidement une valeur fixe (véritable valeur de travail ou plateau de travail) à laquelle elle se maintient jusqu'à cessation de l'exercice. A ce moment là, la tension systolique s'abaisse brusquement un peu au-dessous de sa valeur au repos, puis remonte rapidement jusqu'à cette valeur initiale.

2° « La tension diastolique varie beaucoup moins que la

précédente. Elle s'élève légèrement jusqu'à la fin de l'exercice pour s'abaisser à nouveau lorsque celui-ci prend fin. Mais elle demeure remarquablement stable par rapport à la tension systolique.

3° « Lorsque l'exercice dépasse la capacité de résistance du sujet on voit, avant la fin même de celui-ci, un brusque fléchissement de la maxima, la minima s'abaissant beaucoup moins et moins rapidement, d'où réduction de la tension différentielle.

« C'est là un véritable signal d'alarme qui doit imposer la cessation immédiate de l'exercice. »

Nous pouvons donc dire que le comportement de Mx. et de Mn. constitue un véritable critère oscillométrique d'entraînement. Ce critère est bien plus précis que ne l'est le simple examen du pouls. Voici ce que dit encore V. Pachon à se sujet :

« L'une des recherches les plus immédiatement utiles de la physiologie appliquée à l'éducation physique doit être l'établissement de critères fonctionnels, permettant de connaître, à tous instants, l'état actuel d'entraînement d'un sujet déterminé. Grâce à ces critères — et seulement grâce à eux —, on pourra faire un choix en même temps qu'un dosage judicieux des exercices à ordonner et à laisser seulement exécuter, dans chaque cas particulier. On pourra, en un mot, par l'emploi opportun de ces critères, établir la progression adéquate à suivre, en toutes circonstances, pour rendre l'exécution d'un exercice sûrement — et au maximum — favorable au développement physiologique de l'individu.

« ...L'établissement de critères fonctionnels d'entraînement s'impose...

« ... Quels peuvent être ces critères d'entraînement ?...

« ...Depuis plusieurs mois, j'ai entrepris une série de recherches sur les relations susceptibles d'exister entre l'état d'entraînement et les variations des valeurs maxima et minima de la pression artérielle. J'étais logiquement con-

duit à cette étude par le fait que c'est du côté du cœur que se font les réactions de souffrance de l'organisme mal entraîné, que se développent les conséquences pathologiques d'un exercice mal choisi ou bien inconsidérément pratiqué. La question était de trouver un critère qui traduisit essentiellement la valeur fonctionnelle de l'endurance du cœur. On sait l'importance qu'a prise à ce sujet, en clinique, non plus l'étude isolée (nécessairement insuffisante) de la valeur absolue de la pression artérielle maxima, mais bien l'étude associée des variations concomitantes des valeurs maxima et minima de la pression artérielle. Dès lors se trouvait tout indiqué de rechercher l'influence d'exercices divers sur les variations concomitantes de ces éléments chez des individus inégalement entraînés... »

Cette méthode a donné des résultats qui ont été ainsi résumés par Pachon :

a) « Chez l'individu à l'entraînement absolument nul, complètement inadapté dans le moment présent à l'exercice auquel il est soumis, les valeurs de la pression artérielle fléchissent immédiatement.

b) « Chez l'individu présentant un certain degré d'entraînement ou d'adaptation naturelle à un exercice déterminé, il se produit, au contraire, une hausse primitive des valeurs de la pression artérielle. Ces valeurs de travail restent un temps déterminé à un régime fixe : cette fixité marque la constance de travail de l'appareil cardio-vasculaire pendant cette période, qui apparaît alors comme la phase d'entraînement de l'individu à l'exercice. Celui-ci peut-être continué tout le temps pendant lequel les pressions restent à leur plateau de travail.

c) « La chute secondaire et progressive des valeurs de la pression artérielle et surtout, dans le cas particulier, de la pression maxima, traduit le flléchissement cardiaque. Et ainsi, l'hypotension qui se manifeste alors marque le signal d'alarme qui doit imposer la fin de l'exercice.

d) « Le retour des valeurs de la pression artérielle à la normale est très lent chez les individus non entraînés ou non adaptés à un exercice qui les a mis en hypotension. Il se fait, au contraire, rapidement chez les individus entraînés ou adaptés qui cessent l'exercice pendant que leurs pressions maxima et minima prennent leur valeur de travail.

« En définitive, tandis que l'observation seule du pouls est absolument insuffisante pour juger de l'endurance d'un organisme en cours de production de travail, le critère oscillométrique constitue manifestement, au contraire, un critère très sensible de la valeur fonctionnelle individuelle. »

M. R. Fabre a d'ailleurs donné un étude détaillée du critère oscillométrique d'entraînement au Congrès d'éducation physique de Bordeaux, en 1923. Tous les travaux exécutés par la suite n'ont fait que confirmer les résultats de V. Pachon.

Mais à quoi sont dues les modifications de la tension artérielle à l'effort ?

Le débit cardiaque augmente, nécessitant une augmentation de la vitesse d'écoulement du sang donc de T. A., car la quantité de sang qui doit passer dans le réseau vasculaire à volume quasiment fixe étant augmentée, provoque une distension des vaisseaux à paroi élastique.

Deux facteurs, en fait, régissent les variations de la tension artérielle : le débit cardiaque et l'écoulement périphérique réglé par les phénomènes vaso-moteurs au niveau des artérioles et des capillaires (Chailley-Bert). Autrement dit, les variations de T. A. dépendent de l'impulsion systolique et des phénomènes vaso-moteurs.

Nous trouverons une étude détaillée de la question de la T. A. à l'effort dans le livre de Chailley-Bert : « Sport et éducation physique. Leurs réactions sur l'appareil circulatoire ».

Les spécialistes de la question du contrôle médico-sportif s'accordent pour reconnaître la nécessité, en plus des exa-

mens divers, d'un examen d'ordre dynamique qui permet d'apprécier la résistance du sujet à l'effort. Il existe, à l'heure actuelle, plusieurs critères d'aptitude cardiaque fonctionnelle. Trois surtout sont utilisés : ceux de Schneider, Pachon-Martinet et Lian. Nous n'envisagerons ici que les résultats qui découlent de l'épreuve de Pachon-Martinet.

Cette méthode est basée sur :

a) Les variations de Mx, de Mn et de R. lors du passage de la position couchée à la position debout;

b) Les variations de Mx, de Mn et de R. après dix flexions (vingt flexions pour les sujets bien entraînés) ;

c) La durée du retour au calme de Mx, Mn et R.

Nous n'envisagerons ici que les résultats du paragraphe *b*. Ils estiment que l'on doit avoir une *augmentation de Mx voisine de 3 cm.*, une *variation de Mn n'excédant pas 1 à 2 cm. (soit en plus, soit en moins)*, un *temps de retour au calme oscillant pour R. et T. A. entre 2 et 3 minutes.*

Que nous donnent les résultats que nous avons mentionnés ?

Dans le tableau I, nous avons groupé les chiffres de Mx, de Mn avant et après l'effort, en donnant leur répartition chez tous les sujets.

Mx au repos et pour 50 % des sujets est compris entre 13 et 15 cm. de Hg.

1° *A l'entrée du stage*, si nous considérons les Mx égaux à 15 et à 13, nous avons :

80 % des sujets dont $13 \leqslant Mx \leqslant 15$;

Mn au repos est pour 89 % des sujets compris entre 8 et 10 : $8 \leqslant Mn \leqslant 10$.

2° *Après le stage* et toujours avant l'effort, nous avons :

91,5 % des sujets dont $13 \leqslant Mx \leqslant 15$;

83 % des sujets dont $8 \leqslant Mn \leqslant 10$.

Signalons que 6 % des individus ont vu leur Mn descendre au-dessous de 8, ce qui prouve bien que nous avons

une légère tendance de baisse de Mn après l'entraînement. D'ailleurs, le tableau II nous donne bien une moyenne de Mx avant l'effort diminuée de 0,5 cm. de Hg à la sortie du stage et une baisse de 0,5 cm. de Hg pour Mn. A cela rien d'étonnant; il a toujours été dit, en effet, que chez les sujets entraînés la pression artérielle au repos était plus basse, toutes proportions gardées, que chez les sujets non entraînés.

Nous avons là un phénomène d'adaptation cardiaque : c'est une question de débit systolique. Chez deux sujets au repos, l'un sportif l'autre non, entraînés ou non, les besoins organiques sont comparables, mais l'état du cœur est différent chez ces deux sujets. Le débit systolique sera différent et, chez celui qui est entraîné, comme la fréquence des battements cardiaques est inférieure, pour une même quantité de sang projetée, il sera plus fort.

Toujours dans le tableau I, examinons les répartitions de Mx. et Mn. après l'effort.

A l'entrée comme à la sortie du stage, 80 % des Mx. est supérieure à 15 mais la répartition des différents chiffres est changée; en effet, à l'entrée, nous avions 44 % des Mx. soit égaux soit supérieurs à 18; à la sortie, nous n'en avons plus que 30 %, mais au lieu de 36 % compris entre 15 et 18, nous en trouvons 50 %, à la sortie, qui sont compris entre ces deux chiffres. Nous voyons donc que la moyenne générale de l'élévation de Mx. à l'effort tend à baisser, ceci d'ailleurs est bien confirmé par le tableau II qui nous donne une moyenne de Mx. après l'effort, égale à 16,5 contre 17,5 à l'examen d'entrée. Ceci vérifie donc les faits tendant à dire qu'avec l'entraînement le plafond de l'élévation de Mx. après l'effort est abaissé, toutes proportions gardées, relativement aux sujets non entraînés.

Pour ce qui est des variations de Mn. après l'effort, nous constaterons que les variations enregistrées ne sont pas considérables si l'on compare les chiffres obtenus avant le stage et ceux obtenus après le stage. Notons cependant que

nous avons une moyenne de Mn. après l'effort qui est abaissée de 0.5 cm. de Hg.

Les constatations tirées des tableaux II et III sont en accord avec les études entreprises par les spécialistes. En effet, nous voyons que la moyenne de Mx. après l'effort est supérieure à celle de Mx. avant l'effort et égale à 3 cm. de Hg, en moyenne, et que la moyenne de Mn. après l'effort est peu changée par rapport à celle de Mn. avant l'effort, puisqu'elle varie de 1 cm. de Hg. D'ailleurs, si nous consultons la tableau V, nous constatons que les écarts entre Mx. au repos et Mx. à l'effort sont tous positifs et compris entre 0,5 d'augmentation et 8. Par contre, les écarts entre Mn. au repos et Mn. à l'effort sont, soit des écarts en plus, soit des écarts en moins. Nous notons aussi que certains chiffres de Mn. sont restés inchangés après l'effort (16 sujets à la sortie contre 23 à l'entrée) ; d'ailleurs, ce même tableau V nous révèle que si les variations de Mx. sont importantes, les variations de Mn. se chiffrent par des écarts beaucoup plus faibles.

Le tableau IV, lui, nous donne non plus des modifications de chacun des sujets, mais les variations globales de Mx. et de Mn. à l'effort.

287 sujets, soit 99,5 %, ont une augmentation de Mx. à l'effort.
2 sujets, soit 0,5 %, ont une valeur de Mx. inchangée.
1 sujet a une augmentation de Mn. à l'effort.
14 sujets, soit 5 %, ont une valeur de Mn. à l'effort inchangée.
274 sujets, soit 95 %, ont une diminution de Mn. à l'effort.

Nous concluons donc que si Mx. s'élève, dans tous les cas, au-dessus du chiffre de Mx. au repos, en ce qui nous concerne, pour Mn., nous avons observé 95 % des sujets ayant subi une diminution de ce chiffre et 5 % ayant une valeur identique de Mn. après l'effort.

Nous pensons, comme V. Pachon, que si la pression dyastolique s'élève pendant l'effort, au moment de la cessation

de celui-ci elle subit une chute qui l'entraîne au-dessous de la normale et que, par la suite, elle revient à ce chiffre.

En ce qui concerne les variations de Mn., nous pensons, d'accord avec Fabre, Merklen, Challey-Bert, que la pression minima voisine de 7 cm. de Hg subit des modifications de sens variable et, dans la majorité des cas, de peu d'importance. *Une baisse de la minima doit être interprétée comme la traduction de la prédominance des phénomènes vaso-dilatateurs.*

Si les résultats enregistrés par les divers auteurs tendent à prouver que les Mn. peuvent, soit rester inchangés, soit augmenter, soit diminuer, pour les sujets de nos observations nous sommes obligés de constater que Mn. a diminué (274 cas sur 289).

Nous pensons que cette similitude de variations, en moins chez tous ou presque tous nos sujets, est due au fait que les examens ont été pratiqués chez des individus possédant un entraînement sérieux et dans une salle particulièrement bien chauffée, ceci influant en faveur de la vaso-dilatation.

Le tableau III nous donne, aussi, d'autres résultats : les écarts entre la maxima et la minima avant l'effort et après l'effort. Nous voyons que ces deux chiffres sont restés pratiquement inchangés à la fin du stage en valeur absolue, mais n'oublions pas que les deux termes de la comparaison (Mx. et Mn.) avaient subi une baisse parallèle de 0,5 cm. de Hg. Quant à la différence tensionnelle, elle n'a pas subi de modification sérieuse avec l'entraînement.

Le tableau VI nous donne, enfin, la comparaison des écarts Mx. - Mn. avant l'effort et après l'effort, à l'entrée du stage, et Mx. - Mn. avant l'effort et après l'effort, à la sortie du stage.

Ce tableau nous donne les résultats détaillés enregistrés au tableau III.

En résumé, l'entraînement provoque une hypertonie vagale nette. En effet, il entraîne un état du système neuro-

végétatif tel qu'il peut permettre de compenser et d'équilibrer la tendance à prédominer du système ortho-sympathique, tendance provoquée par l'effort. Cette action salutaire ne peut pas être enregistrée chez un sujet non entraîné. En un mot, la pratique des exercices physiques tend à diminuer l'élévation tensionnelle.

Nous affirmons, de plus, qu'il est absolument nécessaire de connaître et de doser, à tous instants, les réactions cardiaques à l'effort.

L'étude du critère oscillométrique d'entraînement devra être systématiquement envisagée dans tout contrôle médico-physiologique. Ce critère, facilement contrôlable et partout possible, constitue, en définitive, le seul critère dynamique sensible de la valeur fonctionnelle d'un organisme en travail.

En effet, par sa précision, par la constance et par la précocité des résultats obtenus, il permet, en quelques minutes, de faire le point de la condition physique. C'est là une donnée d'une importance pratique dans la vie sociale : tant sur le terrain de sport, le plateau d'éducation physique où elle permet d'apprécier la condition de l'individu et le bien fondé de tel ou tel entraînement ou exercice, que dans le domaine de la vie d'usine, de la vie des collectivités où le travail doit être rigoureusement adapté à la valeur fonctionnelle de l'être humain.

IV. — ETUDE DU TEMPS DE RETOUR AU CALME

A. — RESULTATS

Tableau N° I

Comparaison des deux temps de retour

Temps de retour (en ' et ")	Entrée du stage		Sortie du stage	
	R.	T. A.	R.	T. A.
T > 2'	1	10	»	2
T = 2'	2	8	»	3
1'30" < T < 2'	12	65	2	20
T = 1'30"	7	25	2	14
1' < T < 1'30"	115	138	83	181
T = 1'	112	21	122	32
T < 1'	40	22	80	37

Tableau N° II

Comparaison des moyennes des deux temps de retour

Temps de retour au calme	Entrée du stage	Sortie du stage	Diminution
$T_{(R.)}$	1'06"	1'01"	5"
$T_{(T.\ A.)}$	1'24"	1'10"	14"

TABLEAU N° III

Comparaison des modifications de T. (T. A) et T. (R.)

TEMPS EN SECONDES	T (R.) NOMBRE	T (T. A.) NOMBRE
Diminution de : .... (— 65")	»	»
— .... (— 60")	»	4
— .... (— 55")	1	4
— .... (— 50")	1	4
— .... (— 45")	1	7
— .... (— 40")	1	9
— .... (— 35")	5	10
— .... (— 30")	2	10
— .... (— 25")	6	16
— .... (— 20")	14	27
— .... (— 15")	16	28
— .... (— 10")	42	45
— .... (— 5")	68	41
T. égal	89	29
Augmentation de .... + 5"	26	20
— .... + 10"	38	12
— .... + 15"	1	9
— .... + 20"	1	5
— .... + 25"	1	4
— .... + 30"	»	3

TABLEAU N° IV

Comparaison des $T_{(T.A)}$ et $T_{(R.)}$ chez les différents sujets

$T_{(T.A.)}$ et $T_{(R.)}$	Entrée du stage		Sortie du stage	
	Détail	Global	Détail	Global
$T_{(T.A.)} > T_{(R.)}$ .. + 5"	30		76	
— — .. + 10"	38		79	
— — .. + 15"	37		26	
— — .. + 20"	31		19	
— — .. + 25"	32		12	
— — .. + 30"	25	234	11	234
— — .. + 35"	13		3	
— — .. + 40"	13		5	
— — .. + 45"	4		1	
— — .. + 50"	9		»	
— — .. + 55"	1		1	
— — .. + 60"	1		1	
$T_{(T.A.)} = T_{(R.)}$		46		45
$T_{(T.A.)} < T_{(R.)}$ .. (— 5")	3		4	
— — .. (— 10")	4	9	6	10
— — .. (— 15")	1		»	
— — .. (— 25")	1		»	

TABLEAU N° V

Modifications de T. (T. A.) — T. (R.) à la sortie du stage

T (T. A.) — T (R.)	DÉTAIL	NOMBRES GLOBAUX
T (T. A.) — T (R.) inchangé est = à 0”	11	11
T (T. A.) — T (R.) croît de 0” à + 5”	2	16
— — — 0” à + 10”	6	
— — — 0” à + 15”	1	
— — — 0” à + 20”	2	
— — — 0” à + 25”	3	
— — — 0” à + 30”	2	
T (T. A.) — T (R.) < 0” tend vers 0”	5	5
T (T. A.) — T (R.) > 0” tend vers 0”	29	29
T (T. A.) — T (R.) — décroît de 0” à (— 5”)	41	153
— — — 0” à (— 10”)	36	
— — — 0” à (— 15”)	25	
— — — 0” à (— 20”)	19	
— — — 0” à (— 25”)	7	
— — — 0” à (— 30”)	18	
— — — 0” à (— 35”)	4	
— — — 0” à (— 45”)	1	
— — — 0” à (— 50”)	1	
— — — 0” à (— 60”)	1	
T (T. A.) — T (R.) à l'entrée = T (T. A.) — T (R.) à la sortie	49	49
T (T. A.) — T (R.) croît de .... + 5”	11	26
— — — .... + 10”	6	
— — — .... + 15”	3	
— — — .... + 20”	1	
— — — .... + 25”	1	
— — — .... + 30”	1	
— — — .... + 35”	1	

B. — Interprétation des résultats

Lorsqu'un individu, soumis à un exercice donné, cesse ce dit exercice et qu'il revient au repos, les modifications du pouls et de la T. A. ne cessent pas brusquement pour récupérer leur valeur initiale. Il existe entre la cessation de l'effort et l'instant de l'équilibre retrouvé, une période plus ou moins longue, selon les sujets, que l'on nomme « période de retour au calme ».

Pendant ce laps de temps, T., le pouls, les valeurs de la tension artérielle tendent progressivement vers le régime de repos.

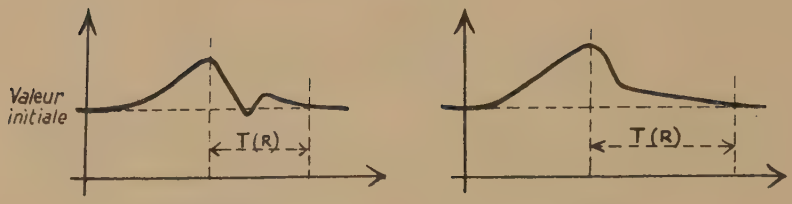
L'explication de ce phénomène réside dans le fait que si le travail mécanique que représente l'exercice a cessé, les déchets accumulés par la suite de l'effort antérieur au niveau des muscles ont besoin d'être évacués. Ceci nécessite, pendant un temps donné, une circulation sanguine plus active qu'à l'état de repos.

Cette période du retour au calme nous montre comment l'individu a subi l'effort et le temps qui lui a été nécessaire pour se restaurer.

Deux temps de retour au calme ont été particulièrement étudiés, celui du pouls et celui de la T. A.

1° *Etudions maintenant le temps de retour au calme du pouls : T.* *(R.).*

On a noté, dans ce T. (R.), deux stades. Immédiatement après l'arrêt du travail, R. décroît brusquement puis, dans un deuxième stade, R. vient à sa fréquence initiale (ce stade étant de beaucoup plus long que le premier) ; parfois, R. descend au-dessous de la valeur initiale pour remonter au-dessus du régime normal et, enfin, revenir lentement à la fréquence de repos.



1er type. 2e type.

Il est évident que T. (R.) est fonction de l'exercice effectué *et, surtout, de sa durée.*

Dans l'épreuve de Pachon-Martinet, T. (R.) est considéré comme devant osciller, en moyenne, entre deux et trois minutes; l'exercice demandé consistant en l'exécution de dix ou vingt flexions sur les jambes, suivant le degré d'entraînement du sujet, les flexions étant exécutées au rythme d'une flexion toutes les deux secondes.

De plus, ils estiment que toute augmentation de la durée du retour au calme au delà de deux à trois minutes indique une déficience cardiaque ou un mauvais état général de l'individu. Cette déficience est évidemment proportionnelle à la durée du temps de retour au calme.

Autre résultat, le temps de retour au calme du pouls, après l'exercice, est beaucoup plus rapide chez les sujets entraînés (Brouha et Dill).

Nous voyons donc que l'étude du temps de retour T. (R.) doit être considéré comme importante.

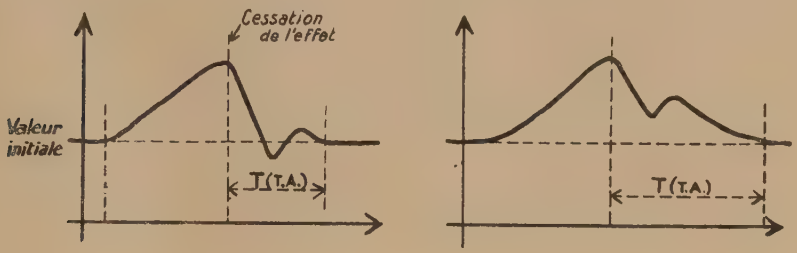
2° *Etudions maintenant T. (T. A).*

Le temps de retour au calme de la tension artérielle est lent et progressif. Comme T. (R.), T. (T. A.) est directement proportionnel à la durée de l'exercice et à son intensité. Toutefois, pour un même travail, l'évolution de T. A. n'est pas forcément parallèle à celle de R. et il est fréquent que T. A.

soit encore perturbée, alors que R. a repris sa valeur de repos.

Pachon et Martinet donnent T. (T. A.) oscillant entre deux et trois minutes. Toute augmentation de T. (T. A.) indique un mauvais état général ou une déficience cardiaque.

Normalement, la courbe de T. (T. A.) est représentée par ceci :



Autre résultat important, la valeur, le degré et même la période de l'entraînement ont une influence sur T. (T. A.)

Si l'entraînement est bien conduit et soutenu, la durée du temps de retour au calme est diminuée. Nous pouvons donc dire : T. (T. A.) croît en raison inverse de l'entraînement.

Examinons maintenant les résultats observés :

Dans le tableau I, nous avons groupé les deux temps de retour T. (T. A.) et T. (R.).

289 sujets, soit 100 %, ont un T. (R.) inférieur à 2.

284 sujets, soit 98 %, ont un T. (T. A.) inférieur à 2.

D'autre part, pour ce qui est de la répartition de ces deux temps, nous voyons qu'ils oscillent entre une minute trente secondes et une minute, pour la plupart. Les chiffres des

temps de retour au calme de la tension artérielle étant supérieur à ceux du pouls, en moyenne.

La tableau II nous indique les temps moyens pour le retour au calme. Nous voyons que T. (R.) est voisin de une minute et T. (T. A.) de une minute dix secondes à la sortie du stage, tandis qu'ils étaient respectivement de une minute six secondes pour le premier et une minute vingt-quatre secondes pour le second lors de l'examen d'entrée Ceci nous prouve que nous avons, avec l'entraînement, un temps de retour au calme *qui décroît aussi bien pour R. que pour T. A.*

En plus, nous voyons que *les variations de T.* (T. A.) *et de T.* (R.) *sont parallèles,* et que, tout en restant parallèle, T. (T. A.) est supérieur à T. (R.).

Donc, schématiquement, nous pouvons écrire :

$$T._{(R.)} \;//\; T._{(T.\,A.)}$$

$$T._{(T.\,A.)} > T_{(R.)}$$

Les tableaux III, IV et V confirment les résultats enregistrés dans les tableaux I et II.

Le tableau III nous donne les améliorations du temps constatées lors de l'examen de sortie.

Si 89 sujets ont gardé le même chiffre du temps de retour au calme du pouls, 140 environ ont subi une amélioration de ce temps.

Si 29 sujets ont gardé le même chiffre de temps de retour au calme de la tension artérielle, 200 ont subi une amélioration de T. (T. A.).

Le tableau IV nous indique que si les deux temps de retour au calme sont parallèles, celui de la T. A. est supérieur, dans

80 % des cas, à celui de R., et lui est égal dans 17 % des cas, ne lui étant inférieur que dans 3 % des cas.

Ce tableau confirme bien ce que nous disions au sujet du parallélisme de ces deux chiffres.

Quant au tableau V, il nous donne les fluctuations subies par T. (T. A.) et T. (R.).

Pour 153 sujets, l'écart tend à être diminué.
Pour 11 sujets, cet écart qui était nul reste nul.
Pour 29 sujets, cet écart qui était positif tend à s'annuler.

Donc, pour 193 sujets, l'écart a diminué ou est resté égal à 0.
Pour 49 sujets, cet écart est resté inchangé.
Pour 47 sujets, cet écart s'est augmenté.

Notons que ces augmentations oscillent, en moyenne, autour de dix secondes.

En résumé, nous constatons que le temps de retour au calme pour le pouls comme pour la tension artérielle tend à diminuer avec l'entraînement.

Les variations des deux temps doivent rester sensiblements parallèles. Si nous enregistrons une divergence, c'est que nous avons là un phénomène de non adaptation.

CHAPITRE VI

RÉSUMÉ

Nous allons, ici, grouper tous les résultats enregistrés.

I. — VARIATIONS DU POIDS

Recherche de l'équilibre nutritif, soit par augmentation de P., soit par diminution de P.

Maintien de l'équilibre nutritif : P. restant constant.

Dans les premiers cas, nous avons 80 % des sujets; dans le deuxième cas, nous avons 20 % des sujets.

II. — REACTIONS DE L'APPAREIL PULMONAIRE

Augmentation de l'ampliation thoracique dans 50 %.

Ampliation thoracique inchangée dans 33 % des cas.

Diminution de l'ampliation thoracique dans 17 % des cas (diminution motivée pour des raisons indépendantes de l'expérience).

Augmentation de la moyenne de l'ampliation thoracique.

Elévation de la moyenne de la capacité vitale.

Augmentation de capacité vitale dans 45 % des cas.

Capacité vitale inchangée dans 45 % des cas.

Capacité vitale diminuée dans 10 % des cas.

Capacité vitale supérieure à 3 l. 500 dans 93 % des cas.

Capacité vitale supérieure à 5 litres dans 7 % des cas.

Amélioration maxima de la capacité vitale : 2 l. 500.

Capacité vitale minima améliorée de 0 l. 500.

Amélioration de l'indice $K = \frac{P.}{C.V.}$ dans presque tous les cas, soit par augmentation de C. V., soit par diminution de P., soit par augmentation de P.

III. — REACTIONS DE L'APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

Abaissement du plafond d'accélération cardiaque dans 53 % des cas.

Abaissement de R. au repos.

Diminution de l'écart entre R. au repos et R. à l'effort, écart qui passe de 30 à 27 pulsations, en moyenne.

Abaissement de l'écart maxima entre R. au repos et R. à l'effort de 26 pulsations.

Abaissement de R. maximum avant l'effort de 20 pulsations.

Abaissement de R. maximum après l'effort de 20 pulsations.

R. inférieur à 80 dans 74 % des cas, au repos.

R. inférieur à 120 dans 95 % des cas, à l'effort.

Abaissement de la moyenne de R. après l'effort, de 109 à 105.

Elévation de Mx à l'effort = à 3 cm. de Hg.

Variation minime de Mn., soit en plus, soit en moins (Mn. restant aussi parfois inchangé).

Tendance, dans 95 % des cas, à une diminution de Mn.

Tendance, dans 99,5 % des cas, à une augmentation de Mx.

Tendance à une baisse de Mx. et de Mn, après l'entraînement, avant l'effort.

Tendance à une élévation tensionnelle moindre avec l'entraînement, tant pour Mx. que pour Mn.

La pratique des exercices physiques entraîne une hypertonie vagale. Prédominance des phénomènes vaso-dilatateurs.

Le temps de retour au calme du pouls est inférieur au temps de retour au calme de la T. A.

Le temps de retour au calme de R. est parallèle au temps de retour au calme de T. A.

Le temps de retour au calme de R. diminue avec l'entraînement.

Le temps de retour au calme de T. A. diminue avec l'entraînement.

Amélioration de la moyenne du temps de retour de R. de 5", qui passe de 1'6" à 1'1".

Amélioration du temps de retour de T. A. de 14", qui passe de 1'24" à 1'10".

La diminution du temps de retour au calme de T. A. est supérieure à celle du temps de retour au calme de R.

L'écart entre T. (T.A.) et T. (R.) diminue dans 63 % des cas.

CONCLUSIONS

Que nous prouvent les résultats obtenus ? Deux faits principaux :

1° Utilité de l'entraînement pour l'amélioration des fonctions organiques;

2° Utilité et même nécessité d'un contrôle médico-physiologique sérieux.

I. — UTILITE DE L'ENTRAINEMENT

Nous vous rappelons tout d'abord que nos conclusions découlent de constatations faites chez des individus sélectionnés et développés, tout individu atteint d'une tare organique ayant été éliminé. Les résultats obtenus, après ces stages de deux mois, se sont, en définitive, avérés excellents; aussi nous proposons :

1° Extension aux autres collectivités des essais effectués à l'Ecole interrégionale de Police;

2° Durée des stages portée à quatre mois pour augmenter encore plus les améliorations enregistrées et amener les sujets aux environs de la condition maxima;

3° Continuation de cet entraînement, avec une intensité moindre, chez ces hommes revenus à leur existence normale.

En effet, nous estimons que tout programme d'entraînement doit se répartir sur l'année entière.

Notre entraînement comprendra deux phases : une de perfectionnement et une d'entretien.

A. — Phase d'entraînement proprement dit

Cet entraînement aura pour caractéristiques essentielles :
— Recherche du développement général;
— Recherche de la mise au point;
— Continuité et, surtout, progressivité dans l'effort;
— Dosage rationnel;
— Intensité du travail devant rester toujours en-dessous des possibilités des sujets;
— Amélioration des points faibles : insister particulièrement sur la question paroi abdominale;
— Déblocage respiratoire;
— Accoutumance à l'effort;
— Ne jamais chercher le maximum;
— Pratiquer le sport en tant que dérivatif.

En un mot, rechercher l'optimum physiologique, notre but étant toujours : « Amélioration du matériel humain ».

Cette première phase devra durer quatre mois. Cette préparation s'effectuera durant des stages (type modifié du stage des centres de perfectionnement de la Police). Durant ceux-ci, un contrôle médical répété devra être pratiqué.

B. — Phase d'entretien

Les individus, après ce stage de quatre mois, ayant acquis la condition « optima », ayant atteint leur équilibre nutritif, il suffira, durant les mois suivants, de maintenir cette forme. Cette période aura donc pour but de conserver le bénéfice acquis au cours de la période d'entraînement proprement dite.

Nous savons, en effet, que si nous cessons l'entraînement, les améliorations obtenues : rythme cardiaque abaissé, bradycardie relative, abaissement du plafond d'accélération cardiaque, abaissement de l'élévation tensionnelle, amélioration du temps de retour au calme, vont persister encore pendant quelques semaines puis, petit à petit, les valeurs

initiales, observées avant le stage, vont se réinstaller. Le bénéfice serait donc annulé. Il nous est bien facile d'éviter cela par la persévérance dans la pratique des exercices physiques.

Cette phase d'entretien aura donc pour caractéristiques majeures :

— Intensité du travail moyen;

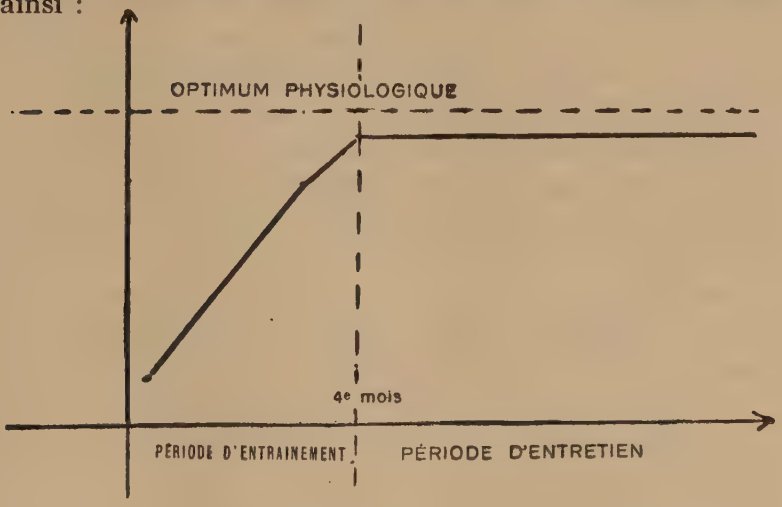
— Augmentation, de temps en temps, de cette intensité pour pouvoir exécuter un contrôle;

— Pratique d'une éducation physique « d'entretien »;

— Séances moins poussées qu'à la période précédente;

— Maintien de la bonne condition acquise.

Graphiquement, nous pouvons représenter l'entraînement ainsi :



C. — Comment établir ces plans d'entraînement

Tout entraînement, pour être bien conduit, demande :

1° La connaissance des sujets;

2° La connaissance de la question « entraînement ».

Ces deux choses nécessitant la connaissance de la condition de vie, du régime alimentaire des individus en cause (ouvriers, citadins, intellectuels, campagnards, etc.), de l'intensité, de la difficulté, de la répétition des exercices à faire exécuter, des réactions des exercices sur l'organisme,

de la notion des considérations techniques et des réactions sur le « moral », de la notion de points de repère, tant dans le domaine « éducation physique » que dans le domaine clinique et médico-physiologique.

Tout ceci nous amène à dire que le plan d'entraînement ne devra pas être établi par des personnes incompétentes qui considèrent la question d'un point de vue beaucoup trop lointain, ni par de soit-disant éducateurs physiques (individus particulièrement dangereux), pas plus que par des gens dénués de toute formation médicale.

Si nous voulons enregistrer des résultats nettement satisfaisants, il faudra que tout entraînement soit élaboré par des spécialistes de la question « sports et éducation physique », ou par des médecins sportifs (non pas seulement au titre « pratiquant sportif », mais surtout au titre « connaissances des questions sports et éducation physique »), possédant à fond les questions des réactions organiques à l'effort, surtout cardio-vasculaires.

Eux seuls, parfaitement documentés, pourront faire œuvre utile et bâtir des plans d'entraînement médicalement contrôlables.

Nous jugeons donc de première nécessité la présence au sein des collectivités, qu'elles soient d'ordre sportif ou professionnel, d'un médecin sportif contrôleur des sports.

N'oublions pas que notre but est l'amélioration de l'être humain et que c'est un but social et utilitaire.

Cet entraînement utile, nous avons dit qu'il serait nécessaire qu'il soit médicalement contrôlé.

II. — NECESSITE DU CONTROLE MEDICO-PHYSIOLOGIQUE

Ce contrôle va nous permettre, en enregistrant les réactions sur l'être humain, de savoir si notre entraînement est bon, suffisant, salutaire, nocif, trop poussé ou insuffisant.

Nous saurons s'il n'entraîne pas une déficience organique quelconque ou une fatigue générale et nous serons à même d'y remédier avant qu'il ne soit trop tard.

Voici les divers moyens que nous considérons comme nécessaires *et, surtout, comme suffisants pour assurer un contrôle profitable.*

1° Poids

P. doit diminuer durant les deux premiers mois;

P. doit revenir à la normale au bout du deuxième mois;

P. doit s'élever au-dessus du chiffre initial après le quatrième mois.

Si P. décroît : signal d'alarme.

2° Coefficient : Q $= \frac{P.}{H.}$

Q. amélioré si équilibre nutritif n'est pas encore atteint:

Q. constant une fois l'équilibre nutritif atteint;

Q. voisin de 4 en moyenne.

Si Q. décroît trop : asthénie, surentraînement, maigreur. Diminuer l'entraînemnt et surveiller au point de vue médical.

Si Q. augmente trop : pléthorique. Surveillance médicale.

3° Ampliation thoracique

$6 < A_{(th)} < 10$ = Bon.

$A_{(th)} > 10$ = Très bon.

$A_{(th)} < 6$ = Médiocre, insuffisant respiratoire.

4° Capacité vitale

Nous ne donnons ici que des moyennes :

C. V. < 3 l. 900 = Moyen.

3 l. 900 < C. V. < 4 l. 400 = Assez bon.

C. V. > 4 l. 400 = Bon.

Il est bien entendu que des variations doivent entrer en ligne de compte, variations en fonction du poids et de la taille. Si, chez un individu soumis à l'entraînement, on constate une diminution de C. V. supérieure à 0 l. 400, il faudra pratiquer un examen médical et arrêter l'entraînement.

Il sera bon d'adjoindre à la mention de capacité vitale en valeur absolue le coefficient de Fabre et Guillon, ou la formule : $C.V. = \left(T. + \frac{P.}{100} + S.\right) K.$

$$5° \textit{ Coefficient : } K. = \frac{P.}{C.V.}$$

K. = 17 : Moyen.
15 < K. < 20 : Bon.
K. < 15 : Sujet entraîné.
K. > 20 : Insuffisant respiratoire.

On peut aussi employer la formule de Fabre et Guillon, donnée au paragraphe 4.

Toute hausse importante de K. doit être prise en considération, cet indice nous donnant le degré de résistance du sujet.

6° Le pouls

Au repos, nous devons avoir : 60 < R. < 75;

A l'effort : 100 < R. < 110, l'effort étant représenté par vingt flexions exécutées sur les jambes (les vingt flexions en quarante-huit secondes).

Tout abaissement du plafond d'accélération cardiaque sera considéré comme salutaire.

Si R. après l'effort décroît par rapport au chiffre noté avant l'entraînement : bon.

Si R. après l'effort est supérieur à 110 : attention, fatigue.

Si R. au repos est supérieur à 80 : attention, fatigue.

Par contre, R. au repos peut descendre au-dessous de

60 pulsations minute, même aux environs de 50, sans que cela doive être considéré comme pathologique (bradycardie relative du sujet entraîné).

Bien des spécialistes considèrent le critère de la numération du pouls pratiquée isolément comme nettement insuffisant. Nous considérons, au contraire, que cette numération de R., pratiquée après l'exécution d'un exercice standardisé, constant, dans des conditions similaires lors de chaque examen, constitue un chiffre capable de renseigner utilement sur l'état de résistance du sujet, *mais pas d'une façon absolument certaine.* Nous lui adjoindrons en plus le critère oscillométrique.

7° *Le critère oscillométrique*

C'est le seul critère dynamique de la fonction cardiaque. Nous devons avoir :

Au repos : Mx. voisin de 14;
Mn. voisin de 8;
A l'effort : Mx. voisin de 17;
Mn. voisin de 7 ou = à 8;
ceci constituant une moyenne.

Donc, Mx. (à l'effort) — Mx. (au repos) : voisin de 3;
Mn. (au repos) — Mn. (à l'effort) = 1 ou = 0.

Notons que la variation de Mn. peut être égale soit à (+ 1), soit à (— 1).

Avec l'entraînement, Mx. (repos) tend vers 15, Mn. (repos) reste constant en moyenne.

L'élévation de Mx. après l'effort devant rester voisine de 3 :

Si Mx. dépasse 15 au repos : à surveiller;
Si Mx. inférieur à 13 au repos : à surveiller;
Si Mx. supérieur à 20 à l'effort : à contrôler;
Si Mn. supérieur à 9 au repos : douteux, à surveiller;
Si Mn. inférieur à 6 au repos : à examiner de près;
Si Mn. inférieur à 5 à l'effort : à examiner.

8° Le critère du retour au calme

Nous considérons ce critère comme capital et permettant une appréciation très exacte de la condition du sujet examiné.

Nous appellerons $T._{(R.)}$ = temps de retour au calme pour le pouls;

$T._{(T.A.)}$ = temps de retour au calme pour la tension artérielle.

Nous conseillons de faire marcher de pair l'examen de ces deux temps .

Si $T._{(R.)} = 55$ secondes : excellent;

Si $55" < T._{(R.)} < 1'5"$: très bien;

Si $1'5" < T._{(R.)} < 1'30"$: bon;

Si $1'30" < T._{(R.)} < 2'$: assez bien;

Si $T._{(R.)} > 2'$: médiocre.

Si $T._{(T.A.)} = 1'10"$: excellent;

Si $1'10" < T._{(T.A.)} < 1'20"$: très bon;

Si $1'20" < T._{(T.A.)} < 1'40"$: bon;

Si $1'40" < T._{(T.A.)} < 2'05"$: assez bon;

Si $T._{(T.A.)} > 2'10"$: médiocre.

D'autre part, les variations de $T._{(R.)}$ et de $T._{(T.A.)}$ doivent rester sensiblement parallèles. $T._{(T.A.)}$ étant toujours supérieur à $T._{(R.)}$.

Si nous notons une divergence, c'est que nous nous trouvons devant un phénomène de non adaptation.

Nous possédons ainsi huit critères qui nous permettent de juger la valeur de l'entraînement et d'en apprécier soit les avantages, soit les effets nocifs. Ces moyens d'investigation nous paraissent amplement suffisants. D'autant que, très simples à réaliser, ils demandent un matériel minime ne nécessitant ni frais, ni installation spéciale. Il suffit en effet :

— d'une montre à secondes (chronomètre si possible) ;
— d'un ruban métrique;
— d'un spiromètre;
— d'un sphygmotensiomètre;
— d'un métronome (pas indispensable) ;
— d'une table d'examen (table quelconque).

Chaque critère en soi est insuffisant. C'est le faisceau des renseignements qui sera utilisable.

Combien de visites de contrôle ?

Nous estimons qu'il faut envisager plusieurs examens médico-physiologiques complets durant l'année.

En ce qui concerne l'examen clinique, deux examens suffiront à notre avis.

Pour l'examen médico-physiologique, nous estimons nécessaire un examen tous les quatre mois (ce qui nous donne un total de trois examens par an).

En résumé :

— le premier examen sera à la fois médico-physiologique et clinique;
— le deuxième examen sera médico-physiologique (quatrième mois) ;
— le troisième examen sera clinique (sixième mois) ;
— le quatrième examen sera médico-physiologique (huitième mois) ;
— le cinquième examen sera médico-physiologique et clinique (douzième mois-premier mois de l'année suivante).

Il serait bon que le médecin ait avec lui un assistant sérieux, cet assistant devant s'occuper des mensurations (poids, taille, capacité vitale, etc.), des examens d'urine (recherche des phosphates, de l'albumine et du sucre), tous travaux qui doivent être exécutés avec le maximum de soin et de précision.

Le médecin procéderait à l'examen médical de chaque individu : examen clinique rapide, mais complet, portant sur les différents appareils, puis contrôle médico-physiologique à l'aide des critères et indices proposés plus haut.

Nous vous proposons ici un type de fiche individuelle où nous avons essayé de grouper dans un ordre pratique les différents examens que nous jugeons indispensables. Dans cette fiche, établie pour deux ans, deux parties bien distinctes (voir pages 125 et 126) :

— au recto : examen médico-physiologique;

— au verso : examen clinique.

On peut mentionner sur chaque fiche six examens médico-physiologiques, quatre examens cliniques.

Au recto, des renseignements d'ordre général (nom, prénom, âge, adresse, profession) ;

L'examen physiologique :

— taille, poids, divers périmètres, capacité vitale;

— indices K. et Q.;

— rythme cardiaque (au repos, après vingt flexions) ;

— tension artérielle (au repos, après vingt flexions) ;

— temps de retour au calme : T. (R.) T. (T. A.)

En plus, nous donnons les moyennes qui doivent être obtenues par l'entraînement.

Au verso, l'examen clinique.

La fiche que nous vous proposons n'exclut pas la fiche « d'aptitudes sportives ». Ces deux fiches se complètent mutuellement. Elles devront être consultées ensemble, car

ANNÉES 19..... ET 19..... N°.....

FICHE INDIVIDUELLE

Nom : . . . . . *Prénom :* . . . . . *Age :* . . . . .

Profession : . . . . . *Adresse :* . . . . . .

Dates des examens						
Taille (H)						
Poids (P)						
Périmètre abdominal ..						
Inspiration						
Périmètre thoracique						
Expiration						
Capacité vitale (C. V.) ..						
Q = P (kilos) ..... / H (décimètres)						
K = P (kilos) ..... / C.V. (litres)						
Rythme cardiaque — au repos						
Rythme cardiaque — après 20 flex.						
Tension artérielle — au repos	Mx. Mn.	Mx. Mn.	Mx. Mn.	Mx. Mn.	Mx. Mn.	Mx. Mn.
Tension artérielle — après 20 flex.						
Temps de retour au calme — T (R.)						
Temps de retour au calme — T (T. A.)						

Moyennes : $60 < R. < 75$ (au repos)
— $100 < R. < 110$ (à l'effort)

Mx. = 14 (au repos) Mx. ≠ 17 (à l'effort) T (R.) = 1'15" Q. = 4

Mn. = 8 (au repos)
$7 < Mn. < 8{,}5$ (à l'effort) T (T.A) = 1'30" K. = 17

Signature :

EXAMEN CLINIQUE

Date des examens	1er Examen	2e Examen	1er Examen	
Perméabilité nasale ..				
Appareil respiratoire..				
Appareil cardio-vasculaire				
Appareil digestif				
Appareil génito-urinaire				
Albumine				
Sucre				
Phosphates				
Système nerveux .... (réflexes)				
Paroi abdominale .... (points faibles)				
Musculature				
Squelette				
Aspect général				
Observations générales.				
Sports				
Renseignements divers.				
	Signature :	*Signature :*	*Signature :*	*Signature :*

souvent elles donnent des résultats concordants, une fatigue générale se soldant sur la fiche sportive par une mauvaise performance.

A défaut d'entraînement dans les collectivités, nous estimons cependant que le contrôle médico-physiologique doit être systématiquement pratiqué. Le modèle de fiche que nous vous proposons pourrait donc servir dans tous les cas : il permet en effet d'avoir une appréciation exacte des aptitudes fonctionnelles de chaque individu, permettant ainsi de déceler si le travail demandé n'est pas excessif, ou ne pourrait pas être modifié, et tout cela sans que le sujet soit astreint à un entraînement spécial : la fatigue et le mauvais état général pouvant intervenir indépendamment de la pratique des exercices physiques.

L'éducation physique complète l'éducation intellectuelle et mentale. Elles sont à leur tour la condition nécessaire de l'activité sociologique normale. Les gens débiles de corps et d'esprit sont des êtres inutiles à la société.

Quant au développement des forces corporelles, il ne doit pas être considéré comme une fin en soi. Notre but n'est pas d'avoir des acrobates ou autres gens de cirques, pas plus que des égoïstes, des conquérants ni des grands champions : agir, mais agir dans un but social, l'éducation physique étant un moyen pour des fins sociales et morales.

Donc, à côté de la médecine, de l'hygiène, des éducations diverses, il faut dans la société réserver une place prépondérante à l'éducation physique.

La constitution d'une nation de citoyens robustes, à l'esprit pratique autant que spéculatif, aux sentiments généreux, mais dans un corps sain et vigoureux dans la plénitude de ses possibilités physiques, tel est l'idéal vers lequel nous aspirons.

Nous espérons que les essais tentés sur le corps de fonctionnaires de police seront un jour généralisés et essayés dans toutes les collectivités, entraînant ainsi une plus-value

sensible du « matériel humain », but que les exigences de la vie moderne nous contraignent à envisager.

Spencer n'écrivait-il pas au XIX[e] siècle : « Il faut être un bon animal, c'est la première condition du succès, et être une nation de bons animaux, c'est la première condition de la prospérité nationale ».

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,
R. DUPÉRIÉ.

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
R. FABRE.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 20 Octobre 1946.

Le Recteur.
Pour le Recteur :
Le Vice-Président du Conseil de l'Université,
A. MARCHAUD.

BIBLIOGRAPHIE

1. Baquet (M.). — Initiation et entraînement. Godin, 1942.
2. Boigey (M.). — L'entraînement. Masson, Paris, 1942.
3. Boigey (M.). — Manuel scientifique d'éducation physique. Masson, Paris.
4. Bellin du Coteau. — Les efforts. Leur retentissement cardio-pulmonaire. Le cœur sportif. *Bull. Acad. Méd.*, mars 1924.
5. Chailley-Bert (P.). — Aptitude au sport et contrôle médical (avec la collaboration de L. Merklen, R. Fabre, R. Boelle, M. Collet, J.-L. Deschamps, G.-A. Richard, J. Richier). J.-B. Baillières & fils, Paris, 1943).
6. Chailley-Bert (P.). — Sport. Education physique. Leurs réactions sur l'appareil circulatoire. J.-B. Baillères & fils, Paris, 1946.
7. Chevallereau (J.). — Le critère oscillométrique en éducation physique. Thèse, Bordeaux, 1927.
8. Coche (A.). — Pédagogie appliquée à l'éducation physique. Doin & C^ie^, Paris.
9. Demeny (G.). — Les bases scientifiques de l'éducation physique. Alcan, Paris, 1924.
10. Demeny (G.). — L'école française. Fournier, Paris.
11. Education générale. — Les demi-journées de plein air. Editions Arc Tendu, Paris.
12. Encausse (P.). — Influence de l'éducation physique sur la jeunesse en fonction de l'alimentation actuelle. *Revue du Commissariat à l'E. G. S.*, juillet 1943.
13. Fabre (R.). — Dynamique cardiaque et exercices physiques. Suffisance et insuffisance cardiaque. Le critère oscillométrique. Congrès national d'Education physique, Bordeaux, septembre 1923.
14. Fabre (R.) et Liard. — Les modifications de volume du cœur pendant l'effort. Congrès des physiologistes de Louvain, avril 1928.
15. Fabre (R.), Merklen (L.) et Chailley-Bert (P.). — Education physique et contrôle médical. J.-B. Baillières & fils, Paris.

16. Grondeau (J.). — Contribution à l'étude expérimentale de l'essoufflement. Thèse, Bordeaux, 1935.
17. Hébert (G.). — Le sport contre l'éducation physique. Vuibert, Paris.
18. Hébert (G.). — L'éducation physique raisonnée. Vuibert, Paris.
19. Hébert (G.). — L'éducation physique par la méthode naturelle. Vuibert, Paris.
20. Hedon (E.). — Précis de physiologie, 12e édition. Doin & Cie, Paris.
21. Homme sain, Revue médicale d'éducation physique. — Troisième année, n° 3; quatrième année, n° 2; année 1941, n° 4.
22. Loisel (E.). — Les bases psychologiques de l'éducation physique. Nathan, Paris.
23. Labbé (M.) et Bellin du Coteau. — Traité d'éducation physique. Doin & Cie, Paris, 1930).
24. Lagrange (F.). — Physiologie des exercices du corps. Alcan, Paris.
25. Lagrange (F.). — Traité de gymnastique médicale. Alcan, Paris, 1899.
26. Léger (A.). — Contribution à l'étude du critère oscillométrique considéré comme critère d'entraînement en éducation physique. Thèse, Bordeaux, 1913.
27. Mathieu (Médecin Commandant). — Conseils pratiques aux athlètes. *Cahiers d'athlétisme, F. F. A.*
28. Merklen (L.). — Le rythme du cœur au cours de l'exercice musculaire et notamment des exercices sportifs. Nancy, 1926.
29. Merklen (L.) et Godot (A.). — Comportement respiratoire des différents sujets dans la pratique des sports. Congrès international de médecine appliquée à l'E. P., Paris, 1937.
30. Ministère de la guerre. — Règlement général d'éducation physique, tome I. Imprimerie nationale, 1928.
31. Pachon (V.) et Fabre (R.). — Exploration fonctionnelle cardio-vasculaire. Doin & Cie, Paris, 1933.
32. Richard (G.-A.). — La respiration dans l'exercice et le sport. L'éducation respiratoire. Amédée Legrand, Paris, 1927.
33. Ruffier. — Traité d'éducation physique. Paris.
34. Tissot. — Traité de gymnastique médicinale et chirurgicale. Paris, 1780.
35. Vuillemin (R.). — Memento d'éducation physique. Presses universitaires de France.
36. Weiller (P.). — Education physique, sport et tuberculose pulmonaire. Vigot frères, Paris, 1946.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 13

CHAPITRE PREMIER. — HISTORIQUE 17

CHAPITRE II. — LES CONDITIONS DE L'EXPÉRIENCE 24

I. — Les sujets 24
II. — Les conditions d'existence 26
III. — Le contrôle médical 47

CHAPITRE III. — LES MODIFICATIONS DU POIDS 51

I. — Technique et matériel 52
II. — Résultats obtenus 53
III. — Interprétation des résultats 54

CHAPITRE IV. — LES RÉACTIONS DE L'APPAREIL PULMONAIRE ... 63

I. — Les modifications de l'ampliation thoracique 63
II. — Les variations de la capacité vitale 70

CHAPITRE V. — LES RÉACTIONS DE L'APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE 82

I. — Matériel et technique 82
II. — Etude du pouls 84
III. — Etude de la tension artérielle 90
IV. — Etude des temps de retour au calme du pouls et de la tension artérielle 103

CHAPITRE VI. — RÉSUMÉ 112

CONCLUSIONS 115

BIBLIOGRAPHIE 129

Bordeaux. — Imp. E. DROUILLARD, 3, place de la Victoire. — N° 31.2174